



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 017 966.9**
(22) Anmeldetag: **12.09.2012**
(43) Offenlegungstag: **13.03.2014**

(51) Int Cl.: **G06Q 50/02 (2012.01)**
G05B 19/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
Big Dutchman International GmbH, 49377, Vechta, DE

(74) Vertreter:
Eisenführ Speiser Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH, 20355, Hamburg, DE

(72) Erfinder:
Müller, Henning, 49377, Vechta, DE; Garberding, Ralf, 49377, Vechta, DE; Kalkhoff, Christian, 49377, Vechta, DE; Otto-Lübker, Friedrich, 49377, Vechta, DE; Südkamp, Heinz, 49377, Vechta, DE; Meerpohl, Bernd, 49377, Vechta, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

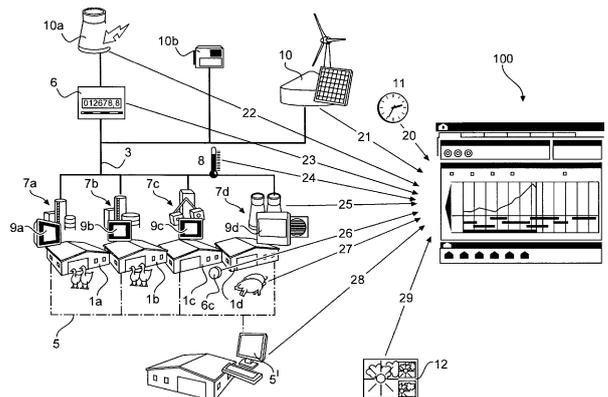
US	2010 / 0 070 217	A1
EP	1 961 299	A1
EP	2 243 353	A1
EP	2 390 832	A2

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage (1) zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, insbesondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die Schritte: Ermitteln von landwirtschaftsspezifischen Betriebsparametern der landwirtschaftlichen Anlage in einem aktuellen Zeitintervall, wobei die Betriebsparameter Angaben enthalten zu Tierbestand, nämlich Anzahl der Tiere, und Struktur, nämlich Anzahl und Größe der Ställe der landwirtschaftlichen Anlage, und Klima, nämlich Temperatur innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage, Ermitteln eines Ressourcenverbrauchs von mindestens einem Verbraucher (7a1, 7a2, 7a, b, c, d) mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage in dem aktuellen Zeitintervall mittels mindestens einer Verbrauchserfassungseinrichtung (6, 6a1, 6a2, 6b, c, d), Bestimmen des Ressourcenverbrauchs pro einem oder mehreren der Betriebsparameter, Ausgeben eines Signals umfassend den Ressourcenverbrauch pro einem oder mehreren der Betriebsparameter.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, insbesondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs.

[0002] Im Zusammenhang mit zunehmender Knappheit und steigenden Preisen von Ressourcen, wie beispielsweise Strom, Wasser, Gas oder Öl, sowie der Zielsetzung, mit diesen Ressourcen sparsam umzugehen, wurden verschiedene Ansätze entwickelt, den Ressourcenbedarf zu bestimmen und insbesondere Spitzenverbräuche zu vermeiden. Solche Ansätze sind beispielsweise in DE 198 58 218 B4, DE 199 34 543 B4, DE 100 14 431 C2, DE 195 46 711 A1, WO 2009/111686 A1, WO 2009/134222 A1, WO 2010/005429 A1, WO 2010/048316 A1 oder WO 2010/144465 A1 beschrieben.

[0003] Diese Ansätze haben jedoch unter anderem den Nachteil, dass sie für spezielle Anwendungsgebiete nicht oder nur schwer anwendbar sind und/oder unzureichende Ergebnisse liefern. Insbesondere im Bereich der Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, wie beispielsweise der Schweine- oder Hühnerproduktion, haben sich existierende Ansätze als nicht praktikabel erwiesen, da sie beispielsweise zu teuer bzw. aufwändig in der Installation und im Betrieb sind und/oder nicht zu in der Nutztierhaltung bzw. -aufzucht brauchbaren Ergebnissen führen. Insbesondere in Nutztier-Veredelungsbetrieben, wie beispielsweise in der Schweine- oder Hühnermast, ist eine Überwachung und/oder Steuerung des Ressourcenverbrauchs jedoch wünschenswert.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und ein System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, insbesondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs, anzugeben, welche einen oder mehrere der genannten Nachteile beseitigen oder vermindern. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und ein System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, insbesondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs, bereitzustellen, welche in diesem landwirtschaftlichem Anwendungsgebiet einsetzbar sind und adäquate Ergebnisse liefern können.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, ins-

besondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs, umfassend die Schritte:

- Ermitteln von landwirtschaftsspezifischen Betriebsparametern der landwirtschaftlichen Anlage in einem aktuellen Zeitintervall, wobei die Betriebsparameter Angaben enthalten zu
- Tierbestand, nämlich Anzahl der Tiere, und
- Struktur, nämlich Anzahl und Größe der Ställe der landwirtschaftlichen Anlage, und
- Klima, nämlich Temperatur innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage,
- Ermitteln eines Ressourcenverbrauchs von mindestens einem Verbraucher mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage in dem aktuellen Zeitintervall mittels mindestens einer Verbrauchserfassungseinrichtung,
- Bestimmen des Ressourcenverbrauchs pro einem oder mehreren der Betriebsparameter,
- Ausgeben eines Signals umfassend den Ressourcenverbrauch pro einem oder mehreren der Betriebsparameter.

[0006] Die Erfindung beruht unter anderem auf der Erkenntnis, dass Ressourcenverbräuche von landwirtschaftlichen Betrieben meist stark von aktuellen Betriebsparametern abhängen, wie z. B. der Anzahl der aktuell in einem Stall einer bestimmten Größe anwesenden Tiere. Die Aussagekraft von Ressourcenverbräuchen einer gesamten landwirtschaftlichen Anlage oder von einzelnen Ställen oder einzelnen Verbrauchern der Anlage ist daher gering und diese Verbräuche sind schwierig zu bewerten. Ein weiteres Problem in landwirtschaftlichen Anlagen ist es, dass dort Randbedingungen, wie beispielsweise eine hohe Ammoniak- und/oder Staubbekämpfung, vorherrschen, die den Einsatz von Sensoren an einer Vielzahl von Verbrauchern erschweren und/oder verteuern. Meist sind daher in einer landwirtschaftlichen Anlage nicht alle Verbraucher mit Sensoren zur Erfassung von Ressourcenverbräuchen ausgerüstet und nur eine Information über den Gesamt-Ressourcenverbrauch einer landwirtschaftlichen Anlage oder eines Teils davon verfügbar.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht daher vor, neben dem Ressourcenverbrauch von Verbrauchern mindestens einer Ressourcenart, wie beispielsweise Strom, Wasser, Gas oder Öl, in einem bestimmten Zeitintervall, beispielsweise einer Sekunde, einer Minute, einer Viertelstunde, einer Stunde, einem Zeitraum von mehreren Stunden, einem Tag, einer Woche, einem Monat oder einem Jahr, auch bestimmte landwirtschaftsspezifische Betriebsparameter zu ermitteln.

[0008] Unter Ermitteln kann beispielsweise das Erfassen mittels Erfassungseinrichtungen oder das Auslesen aus anderen Systemen verstanden werden. Zusätzlich kann das Ermitteln auch ein Abspeichern der erfassten Daten umfassen. Die erfin-

dungsgemäß zu ermittelnden landwirtschaftsspezifischen Betriebsparameter umfassen mindestens Angaben zu Tierbestand, Struktur und Klima der landwirtschaftlichen Anlage, nämlich die Anzahl der Tiere, die Anzahl und Größe der Ställe sowie die Temperatur innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage bzw. innerhalb der Ställe. Durch das Bestimmen des Ressourcenverbrauchs pro einem dieser Betriebsparameter oder mehreren dieser Betriebsparameter und das Ausgeben des entsprechenden Signals wird es für einen Landwirt möglich, eine transparente und wertvolle Information zu erhalten über den Ressourcenverbrauch der landwirtschaftlichen Anlage bezogen auf seine wesentlichen, über die Zeit stark veränderlichen Betriebsparameter. Insbesondere bei den zyklisch bzw. in Phasen oder Durchlaufen arbeitenden Nutztier-Veredelungsbetrieben, wie beispielsweise Hühner- oder Schweinemastbetrieben, ist dies von großer Bedeutung, da die Bewertung eines Ressourcenverbrauchs während eines Zeitraums ganz entscheidend davon abhängt, wie viele Tiere während dieses Zeitraums in der landwirtschaftlichen Anlage anwesend sind. Auf diese Weise können beispielsweise Stromverbrauchskosten pro Mastschwein ermittelt werden.

[0009] Durch die Ausgabe eines entsprechenden Signals wird diese Information für einen Landwirt verfügbar und nutzbar, beispielsweise durch die Übermittlung an eine grafische Benutzeroberfläche, insbesondere zu einer Anzeige, an ein Peripheriegerät, beispielsweise einen Drucker oder einen externen Speicher, oder zur Übermittlung an Verbrauchersteuerungen und/oder Regeleinrichtungen und/oder weitere, externe Systeme oder Vorrichtungen.

[0010] Die mindestens eine Verbrauchserfassungseinrichtung, mit der der Ressourcenverbrauch mindestens eines Verbrauchers ermittelt werden kann, kann in einem einfachen Fall eine zentrale Verbrauchserfassungseinrichtung für die gesamte Anlage oder einen Teil davon sein, beispielsweise ein zentraler Stromzähler pro Anlage oder pro Stall.

[0011] Alternativ oder zusätzlich kann die mindestens eine Verbrauchserfassungseinrichtung beispielsweise ein Sensor, eine Verbrauchersteuerung oder eine Regeleinrichtung sein. Verbrauchersteuerungen dienen der Ansteuerung von einem oder mehreren Verbrauchern. Eine oder mehrere Verbrauchersteuerungen können einer Regeleinrichtung zugeordnet sein, und die entsprechende Regeleinrichtung beispielsweise als Klimasteuerung ausgebildet sein, die übergeordnete Steuer- bzw. Regelsignale an die Verbrauchersteuerungen ausgibt.

[0012] Es können auch mehrere der oben beispielhaft genannten Zeitintervalle zusammengefasst werden zu einem Zeitraum, wobei ein solcher Zeitraum vorzugsweise einer oder mehreren Produkti-

onsphasen, beispielsweise ein Mastdurchgang entspricht. Wenn mehrere Zeitintervalle zu einem Zeitraum zusammengefasst werden und dieser Zeitraum einem Mastdurchgang entspricht, können beispielsweise auch die Stromverbrauchskosten pro Mastschwein und Mastdurchgang für eine landwirtschaftliche Anlage ermittelt werden.

[0013] Wenn als Ressourcenverbrauch ein Stromverbrauch ermittelt wird, ist besonders bevorzugt, dass der Stromverbrauch getrennt nach Wirk-, Blind- und Scheinleistung ermittelt wird und vorzugsweise auch in diese Leistungsanteile getrennt für eine Anzeige und/oder Auswertung zur Verfügung steht. Diese Aufteilung ermöglicht zum einen eine präzisere Erfassung und damit eine bessere Ausgangsbasis für Bewertungen und/oder Folgemaßnahmen.

[0014] Es ist bevorzugt, dass die Angaben zum Tierbestand neben der Anzahl der Tiere noch eine oder mehrere der folgenden Angaben umfassen: Art der Tiere und/oder durchschnittliches Alter der Tiere und/oder durchschnittliches Gewicht der Tiere und/oder Produktionsphase und/oder Geschlecht der Tiere und/oder Aufenthaltsort der Tiere innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage und/oder Menge von tierischen Produkten wie beispielsweise Eier, Kot oder Milch.

[0015] Ferner ist bevorzugt, dass die Angaben zur Struktur der landwirtschaftlichen Anlage, neben Anzahl und Größe der Ställe auch eine oder mehrere der folgenden Angaben umfassen: Anzahl der Abteilungen und/oder Buchten pro Stall und/oder Größe der Abteilungen und/oder Buchten und/oder Anzahl der Tiere pro Stall und/oder Abteilung und/oder Bucht.

[0016] Die Angaben zur Struktur der landwirtschaftlichen Anlage können außerdem auch Angaben zur speziellen technischen Ausrüstung der Ressourcenverbraucher umfassen, beispielsweise Art und/oder Anzahl der ressourcenverbrauchenden Geräte pro Abteilung und/oder pro Stall. Dadurch können Verbrauchswerte beispielsweise zwischen Ställen besser verglichen werden, wenn z. B. ein erster Stall drei Ventilatoren und ein anderer Stall sechs Ventilatoren hat.

[0017] Die Angaben zu Klima enthalten vorzugsweise neben der Temperatur innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage weitere Klimadaten innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage und/oder Klimadaten außerhalb der landwirtschaftlichen Anlage. Eine oder mehrere der Angaben zum Klima werden vorzugsweise mittels einem oder mehreren Sensoren erfasst und/oder über Schnittstellen, wie beispielsweise zu einem Wetterdienst, empfangen. Die Klimadaten innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage können beispielsweise neben der Innentemperatur auch Innenluftfeuchtigkeit, Innenluftdruck, Innenluftbewe-

gung und/oder Innenlichtstärke umfassen. Die Klimadaten außerhalb der landwirtschaftlichen Anlage können vorzugsweise Außentemperatur, Außenluftfeuchtigkeit, Windstärke, Windrichtung und/oder Außenluftdruck umfassen.

[0018] Die Betriebsparameter enthalten vorzugsweise ferner Angaben zu Anwendungen, umfassend Fütterung und/oder Klimasteuerung und/oder Melken und/oder Reinigen, wie z. B. Kotausmisten und/oder Mastdurchlaufwechsel. Solche Anwendungen stellen typische, meist zeitabhängige Anwendungen in einer landwirtschaftlichen Anlage dar, die einen bedeutenden Einfluss auf den Ressourcenverbrauch haben können und ferner von den übrigen Betriebsparametern, insbesondere zu Tierbestand, Struktur und Klima abhängen. Ihre Erfassung verbessert somit in bevorzugter Weise die Qualität der Ergebnisse und deren Weiterverwertbarkeit. Die Angabe zur Fütterung kann beispielsweise Informationen über die Futterart (z. B. trocken oder flüssig) und/oder die Fütterungsart (Transport beispielsweise über Förderbänder) enthalten und ist vorzugsweise bezogen auf die Struktur der landwirtschaftlichen Anlage, insbesondere pro Stall und/oder pro Abteilung, verfügbar.

[0019] Ferner ist bevorzugt, dass die Betriebsparameter Angaben enthalten zur Aufgabe, umfassend Dosieren und/oder Mischen und/oder Verteilen und/oder Belüften und/oder Heizen. Diese konkreten Aufgaben oder Funktionen sind mit der Aktivität von Verbrauchern, wie beispielsweise einer Dosierpumpe, einem Rührwerk, einem Förderband, einer Förderschnecke, einem Ventilator, einer Lüftungsklappe und/oder einer Heizung verbunden. Vorzugsweise werden auch die Angaben zu den Aufgaben bezogen auf die Struktur der landwirtschaftlichen Anlage, d. h. pro Stall und/oder pro Abteilung ermittelt. Die detaillierte Ermittlung von Betriebsparametern bezogen auf die Aufgaben einer landwirtschaftlichen Anlage in einem Zeitintervall verbessert die Ergebnisqualität und Weiterverarbeitbarkeit sowie Auswertbarkeit weiter und ist insbesondere von Vorteil, wenn auf Basis der ermittelten Daten eine Steuerung von Verbrauchern über deren Aufgaben erfolgen soll.

[0020] Ferner werden vorzugsweise auch Tarifinformationen von Ressourcenanbietern ermittelt und/oder hinterlegt, so dass auch die Kosten des Ressourcenverbrauchs bestimmt, ausgegeben und/oder ausgewertet werden können.

[0021] Das Verfahren kann vorzugsweise weitergebildet werden durch die Schritte Übermitteln des Signals an mindestens eine Verbrauchersteuerung und/oder Ansteuern mindestens eines Verbrauchers in Abhängigkeit des Signals.

[0022] Bei dieser Fortbildungsform wird das Signal genutzt, um die Leistung eines oder mehrerer Ver-

braucher in Abhängigkeit des Signals zu verändern, beispielsweise ein Verbrauch ein- oder auszuschalten oder die Leistungsaufnahme des Verbrauchers zu erhöhen oder zu reduzieren.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist bevorzugt, dass eine oder mehrere Angaben zu dem Tierbestand mittels einer Vorrichtung zum automatischen Erfassen von tierspezifischen Daten ermittelt werden.

[0024] Besondere Vorteile können erzielt werden, wenn einer oder mehrere der Betriebsparameter, insbesondere die Angaben zum Tierbestand, aus anderen Systemen ausgelesen und/oder automatisch erfasst werden können. Dazu ist in dieser Fortbildungsform eine Vorrichtung zum automatischen Erfassen von tierspezifischen Daten vorgesehen. Eine Vorrichtung zum automatischen Erfassen von tierspezifischen Daten kann beispielsweise eine Zählvorrichtung sein, mit der die Anzahl von Tieren erfasst werden kann, beispielsweise mittels einer Lichtschranke, einer Videoüberwachung, oder dem Auslesen von an den Tieren angeordneten Kodierungen, beispielsweise in Form eines Chips. Weitere Beispiele für Vorrichtungen zum automatische Erfassen von tierspezifischen Daten sind Vorrichtungen zum Wiegen der Ausscheidungen von Tieren, beispielsweise des auf einem Kotförderband abtransportierten Tierkots, oder Eierzählvorrichtungen zur Erfassung der Anzahl der beispielsweise in einem Stall bzw. einer Abteilung produzierten Eier oder eine Vorrichtung zum Ermitteln des individuellen oder eines durchschnittlichen Gewichts der Tiere, beispielsweise mittels einer an einem Futterstandplatz angeordneten Waage mit einer Tiererkennungseinrichtung.

[0025] Eine weitere bevorzugte Fortbildungsform des Verfahrens ist gekennzeichnet durch die Schritte: Vergleichen eines oder mehrerer der für das aktuelle Zeitintervall ermittelten Betriebsparameter mit für frühere Zeitintervalle ermittelten Betriebsparametern, Auswählen eines früheren Zeitintervalls als Referenzzeitintervall, dessen Betriebsparameter mit einem oder mehreren den für das aktuelle Zeitintervall ermittelten Betriebsparametern die höchste Übereinstimmung aufweisen.

[0026] In dieser Fortbildungsform werden die aktuell ermittelten Betriebsparameter mit historischen Daten verglichen. Hier ergibt sich der besondere Vorteil, dass auf solche früheren Zeitintervalle als Referenz zurückgegriffen werden kann, die in einem oder mehreren Betriebsparametern besonders gut mit dem derzeitigen Zeitintervall übereinstimmen. Beispielsweise ist so ein Rückgriff auf ein Referenzzeitintervall möglich, bei dem eine ähnliche Anzahl von Tieren pro Stall bzw. Abteilung bei einer ähnlichen Stallinnentemperatur vorhanden war. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch ein Vergleich der Ressour-

cenverbräuche des aktuellen Zeitintervalls mit einem früheren Zeitintervall erfolgt, bei dem in dem früheren Zeitintervall ähnliche Produktionsbedingungen wie im aktuellen Zeitintervall herrschten, als z. B. Ställe mit oder ohne vollem Tierbesatz und mit einer gewissen Temperatur.

[0027] Bevorzugt ist ferner, dass als Referenzzeitintervall ein früheres Zeitintervall aus den historischen Daten einer anderen landwirtschaftlichen Anlage ausgewählt wird, das in einem oder mehreren Betriebsparametern besonders gut mit dem derzeitigen Zeitintervall übereinstimmt. Dies hat den Vorteil, dass aus einem größeren Pool von historischen Daten ausgewählt werden kann. Vorzugsweise werden die Daten von verschiedenen landwirtschaftlichen Anlagen dazu an ein zentrales Datenregister übermittelt und können dort gespeichert und abgerufen werden. Vorzugsweise können die Daten im zentralen Datenregister anonymisiert sein.

[0028] Ein Heranziehen von Daten aus einem solchen zentralen Datenregister kann eine Orientierung für den Landwirt geben, ob der Ressourcenverbrauch verglichen mit anderen landwirtschaftlichen Anlagen mit ähnlichen Betriebsparametern (z. B. Maststall mit 1000 Tieren) im durchschnittlichen Bereich liegt oder weit davon abweicht.

[0029] Ferner ist eine Fortbildung des Verfahrens mit den folgenden Schritten bevorzugt: Bestimmen von einem oder mehreren Prognose-Betriebsparametern für ein zukünftiges Zeitintervall, Vergleichen des bzw. der Prognose-Betriebsparameter(s) für das zukünftige Zeitintervall mit für frühere Zeitintervalle ermittelten Betriebsparametern, Auswählen eines früheren Zeitintervalls als Referenzzeitintervall, dessen Betriebsparameter mit dem bzw. den Prognose-Betriebsparameter(n) und für das zukünftige Zeitintervall die höchste Übereinstimmung aufweisen, Bestimmen einer Prognose des Ressourcenverbrauchs des zukünftigen Zeitintervalls aus dem Ressourcenverbrauch des Referenzzeitintervalls.

[0030] In dieser Fortbildung werden die historischen Daten nicht nur für einen Vergleich mit dem aktuellen Zeitintervall genutzt, sondern für die Prognose bzw. Vorhersage für ein oder mehrere zukünftige Zeitintervalle.

[0031] Auch hierbei ist ein zentrales Datenregister von Vorteil, da auf diese Weise durch den Rückgriff auf Daten anderer landwirtschaftlicher Betriebe auch dann Prognosedaten ermittelt werden können, wenn für die konkrete landwirtschaftliche Anlage noch keine oder keine ausreichenden historischen Daten vorhanden sind.

[0032] Für die Erstellung einer solchen Prognose ist es grundsätzlich eine erste Möglichkeit, aufbauend

auf der zuvor genannten Fortbildung ein Referenzzeitintervall auf Basis der für das aktuelle Zeitintervall ermittelten Betriebsparameter auszuwählen und als Prognose für das zukünftige, auf das aktuelle Zeitintervall folgende Zeitintervall die Daten des auf das Referenzzeitintervall folgende frühere Zeitintervall zu verwenden.

[0033] In einer fortentwickelten Variante der hier genannten Fortbildungsform werden zunächst ein oder mehrere Prognose-Betriebsparameter für ein zukünftiges Zeitintervall ermittelt. Dies kann beispielsweise, insbesondere hinsichtlich der Klimadaten, durch Einlesen von Prognosen von externen Diensten, beispielsweise Wettervorhersagen, erfolgen. Hinsichtlich der Betriebsparameter zum Tierbestand können als Prognose-Betriebsparameter beispielsweise Erfahrungswerte oder Plandaten verwendet werden. Ferner können Prognose-Betriebsparameter auch aus historischen Daten ermittelt werden, indem, wie oben beschrieben, ausgehend vom zum aktuellen Zeitintervall passenden Referenzzeitintervall das auf dieses Referenzzeitintervall folgende nächste frühere Zeitintervall ausgewählt und die in diesem Zeitintervall ermittelten Betriebsparameter als Prognose-Betriebsparameter verwendet werden.

[0034] Diese Prognose-Betriebsparameter werden wiederum mit für frühere Zeitintervalle ermittelten Betriebsparametern verglichen und ein Referenzzeitintervall mit besonders guter Übereinstimmung ausgewählt. Der Ressourcenverbrauch dieses Referenzzeitintervalls kann dann als Prognose für das zukünftige Zeitintervall verwendet werden.

[0035] Auf diese Weise werden deutlich bessere Vorhersagen für den Ressourcenverbrauch einer landwirtschaftlichen Anlage möglich, da die spezifischen Produktionsbedingungen des aktuellen bzw. eines zukünftigen Zeitintervalls berücksichtigt werden.

[0036] Die Schritte zur Erstellung einer Prognose können auch für mehrere unterschiedliche Prognosen im Sinne einer Simulation von verschiedenen Szenarien bzw. Rahmenbedingungen durchgeführt werden. Auf diese Weise können zukünftige Verbräuche unter unterschiedlichen Produktionsbedingungen simuliert werden, beispielsweise um weiter in der Ferne liegende, nicht oder schlecht prognostizierbare Wetterbedingungen durchzuspielen. Wenn hier oder im Folgenden daher von einer Prognose bzw. prognostizierten Daten die Rede ist, sind die entsprechenden Merkmale und Vorteile insbesondere auch auf mehrere Prognosen zu unterschiedlichen Szenarien im Sinne einer Simulation übertragbar.

[0037] In einer weiteren bevorzugten Fortbildungsform ist vorgesehen, dass das Ermitteln des Ressourcenverbrauchs mindestens einer Ressourcenart der

landwirtschaftlichen Anlage das Ermitteln des Gesamt-Ressourcenverbrauchs mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage umfasst, vorzugsweise mittels eines zentralen Sensors an einer zentralen Ressourcenversorgung der landwirtschaftlichen Anlage.

[0038] In dieser Fortbildungsform wird der Gesamt-Ressourcenverbrauch mindestens einer Ressourcenart, also beispielsweise der Gesamtstromverbrauch der landwirtschaftlichen Anlage ermittelt, beispielsweise über einen zentralen Stromzähler.

[0039] Alternativ oder zusätzlich kann der Ressourcenverbrauch mindestens einer Ressourcenart pro struktureller Einheit der landwirtschaftlichen Anlage, also beispielsweise pro Stall und/oder pro Abteilung, vorzugsweise ebenfalls mittels Sensoren, die jeweils zentral für einen Stall bzw. für eine Abteilung den Ressourcenverbrauch mindestens einer Ressourcenart erfassen.

[0040] Zusammen mit den Betriebsparametern ergibt sich so eine wertvolle Information bei einer gleichzeitig äußerst einfachen Erfassung des Ressourcenverbrauchs, indem Gesamt-Ressourcenverbräuche der gesamten landwirtschaftlichen Anlage oder von Teilen davon mittels zentraler Sensoren, wie beispielsweise Stromzählern, erfasst werden können.

[0041] In einer weiteren bevorzugten Fortbildungsform ist vorgesehen, dass das Ermitteln des Ressourcenverbrauchs mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage das Ermitteln des Ressourcenverbrauchs mehrerer Verbraucher mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage umfasst, wobei vorzugsweise einem oder mehreren der Verbraucher jeweils ein Ort innerhalb der Struktur der landwirtschaftlichen Anlage zugeordnet ist.

[0042] Diese Fortbildung sieht vor, dass der Ressourcenverbrauch von einem oder mehreren Verbrauchern mindestens einer Ressourcenart, vorzugsweise dezentral, ermittelt wird. Auf diese Weise kann ein sehr genaues Bild über die für einen Gesamt-Ressourcenverbrauch verantwortlichen Verbraucher generiert werden. Insbesondere können die zu bestimmten Zeiten, insbesondere in bestimmten Zeitintervallen mit Spitzenverbräuchen, aktiven Verbraucher identifiziert werden. Besonders bevorzugt ist es dabei, dass einem oder mehreren der Verbraucher ein Ort innerhalb der Struktur der landwirtschaftlichen Anlage zugeordnet ist, also beispielsweise ein Stall und/oder eine Abteilung oder gegebenenfalls eine weitergehende ortsspezifische Differenzierung. Ferner ist besonders bevorzugt, dass einer oder mehrere der Verbraucher einer Anwendung und/oder einer

Funktion und/oder einer Einheit der Struktur der landwirtschaftlichen Anlage zugeordnet ist bzw. sind.

[0043] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des Verfahrens ist gekennzeichnet durch den Schritt Vergleichen des ermittelten oder prognostizierten Ressourcenverbrauchs mit einem vorbestimmten Grenzwert und Ermitteln eines Abweichungswerts, und vorzugsweise Ausgeben einer Warnung, wenn der ermittelte oder prognostizierte Ressourcenverbrauch einen vorbestimmten Grenzwert über- oder unterschreitet.

[0044] Durch einen Grenzwertabgleich, wie er in dieser Ausgestaltung vorgesehen ist, können Verbrauchsspitzen ermittelt und beispielsweise mit einem Warnsignal gekoppelt werden. Während die Überschreitung eines bestimmten Grenzwertes insbesondere zur Vermeidung von Verbrauchsspitzen eingesetzt werden kann, kann beispielsweise die Unterschreitung eines Grenzwerts auf den Ausfall von wichtigen oder einer Vielzahl von Verbrauchern hindeuten und damit entsprechend eine Fehlersuche frühzeitig beginnen kann.

[0045] Besonders bevorzugt ist dabei der Schritt Bestimmen des vorbestimmten Grenzwertes in Abhängigkeit von den Betriebsparametern, wobei vorzugsweise ein Vorschlag für den vorbestimmten Grenzwert ermittelt wird, und wobei vorzugsweise der Vorschlag einem Benutzer angezeigt, von diesem bestätigt oder verändert werden kann.

[0046] In dieser bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der vorbestimmte Grenzwert, mit dem der ermittelte oder prognostizierte Ressourcenverbrauch verglichen wird, mit den Betriebsparametern veränderlich ist. So kann beispielsweise der Grenzwert für einen Stromverbrauch bei milden Temperaturen und einem vollbesetzten Stall geringer angesetzt werden als bei besonders niedrigen Temperaturen und nur wenigen Tieren im Stall. Ein Vorschlag für den vorbestimmten Grenzwert kann beispielsweise aus historischen Daten ermittelt werden, indem beispielsweise der Ressourcenverbrauch eines früheren Zeitintervalls als Vorschlag für den Grenzwert gewählt wird, bei dem einerseits eine hohe Übereinstimmung zwischen den Betriebsparametern des aktuellen Zeitintervalls mit den Betriebsparametern des früheren Zeitintervalls gegeben ist und gleichzeitig gegenüber anderen früheren Zeitintervallen mit ähnlich hoher Übereinstimmung der Betriebsparametern ein besonders niedriger oder durchschnittlicher Ressourcenverbrauch ermittelt wurde. Ein Vorschlag für einen vorbestimmten Grenzwert kann, unabhängig von der Art seiner Ermittlung, vorzugsweise einem Benutzer angezeigt und vom Benutzer auch gegebenenfalls verändert werden. Der Grenzwert kann auch beispielsweise von einem Benutzer vorgegeben werden. Ferner kann der Grenzwert beispielsweise auch

in Abhängigkeit von Tarifen von Ressourcenanbietern angegeben und/oder verändert werden.

[0047] Insbesondere ist auch die Angabe von zumindest zwei unterschiedlichen Grenzwerten bevorzugt, so dass die Auswertung und gegebenenfalls Anzeige einer Warnung in Form einer Ampel erfolgen kann.

[0048] Ferner ist bevorzugt, den Ressourcenverbrauch und/oder den Abweichungswert getrennt nach einem oder mehreren Betriebsparametern zu ermitteln und/oder auszugeben.

[0049] Eine weitere bevorzugte Fortbildungsform des Verfahrens ist gekennzeichnet durch den Schritt Bestimmen und ggf. Ausgeben des Ressourcenverbrauchs und/oder des Abweichungswerts mehrerer Zeitintervalle in einem Zeitraum, wobei vorzugsweise nur die Zeitintervalle angezeigt und/oder hervorgehoben werden, bei denen der Ressourcenverbrauch und/oder der Abweichungswert einen vorbestimmten Grenzwert über- oder unterschreitet.

[0050] Diese Fortbildungsform stellt ein bevorzugtes Beispiel für eine Auswertung des Ressourcenverbrauchs dar, bei dem der Ressourcenverbrauch über mehrere Zeitintervalle hinweg dargestellt wird. Zusätzlich zum Verlauf des Ressourcenverbrauchs über die Zeit können beispielsweise die Veränderungen von Betriebsparametern während dieser Zeit dargestellt werden. Besonders bevorzugt ist, beispielsweise nur diejenigen Zeitintervalle anzuzeigen und/oder hervorzuheben (bzw. andere Zeitintervalle auszublenden), bei denen der Ressourcenverbrauch bzw. der Abweichungswert einen vorbestimmten Grenzwert, der mit dem oben genannten Grenzwert identisch oder von diesem verschieden sein kann, über- oder unterschreitet. Eine solche Darstellungsform erleichtert einem Benutzer das schnelle Erkennen von Zeitintervallen, in denen der vorbestimmte Grenzwert über- bzw. unterschritten wird und führt somit zu einem besonders schnellen Überblick.

[0051] Dabei ist ferner der Schritt bevorzugt Bestimmen und ggf. Ausgeben der in einem oder mehreren Zeitintervallen aktiven Verbraucher und/oder Betriebsparameter. Insbesondere wenn eine solche Anzeige nicht nur den Ressourcenverbrauch während dieser ausgewählten Zeitintervalle darstellt, sondern beispielsweise auch die aktiven Verbraucher und die jeweiligen Betriebsparameter anzeigt, können schnell Rückschlüsse auf den Grund für Verbrauchsspitzen erkannt werden.

[0052] Ferner ist eine Ausbildungsform bevorzugt, die gekennzeichnet ist durch den Schritt Ansteuerung mindestens einer Verbrauchersteuerung und/oder einer Regeleinrichtung in Abhängigkeit des ermittelten und/oder prognostizierten Ressourcenverbrauchs und/oder des Abweichungswerts.

[0053] In dieser Fortbildungsform wird der ermittelte und/oder der prognostizierte Ressourcenverbrauch und/oder der Abweichungswert genutzt, um die Ansteuerung der Verbraucher zu regeln. Beispielsweise können hier Verbraucher je nach Gesamt-Ressourcenverbrauch der landwirtschaftlichen Anlage oder eines Teils davon zu- oder abgeschaltet oder in ihrer Leistungsaufnahme reduziert oder erhöht werden. Vorzugsweise werden bei der Ansteuerung auch die Betriebsparameter berücksichtigt, so dass insbesondere diejenigen Verbraucher angesteuert werden, die eine Zu- bzw. Abschaltung oder eine Veränderung der Leistungsaufnahme erfordern oder eine entsprechende Anpassung zumindest ohne negative Beeinträchtigung der Betriebsparameter, insbesondere der Tiere, erlauben.

[0054] Dabei ist besonders der folgende Schritt bevorzugt: Ansteuerung mindestens einer Verbrauchersteuerung und/oder einer Regeleinrichtung in Abhängigkeit einer Priorisierung des Verbrauchers, wobei die Priorisierung vorzugsweise Angaben über einen zeitlichen Versatz bis zur Ansteuerung und/oder Angaben über eine minimale und/oder maximale Abregelungsdauer umfasst.

[0055] Die Ansteuerung der Verbraucher über Verbrauchersteuerungen oder Regeleinrichtungen erfolgt vorzugsweise über eine Priorisierung. Diese Priorisierung gibt beispielsweise an, mit welcher Verzögerung ein Verbraucher zu- und/oder abgeschaltet wird nach dem Über- oder Unterschreiten eines vorbestimmten Grenzwerts des Ressourcenverbrauchs. Ferner können minimale und/oder maximale Zeitdauern für das Abschalten und/oder Herunterregeln eines Verbrauchers in der Priorisierung hinterlegt sein.

[0056] Besonders bevorzugt ist ferner der Schritt Bestimmen der Priorisierung eines Verbrauchers in Abhängigkeit von dem Zeitintervall und/oder den Betriebsparametern.

[0057] Besonders bevorzugt ist, es, wenn die Priorisierung eines oder mehrerer Verbraucher variabel ist und in Abhängigkeit vom Zeitintervall und/oder den Betriebsparametern verändert wird. Beispielsweise können die im Zusammenhang mit der Fütterung aktiven Verbraucher zu bestimmten Tageszeiten eine besonders hohe Priorisierung aufweisen oder die Klimaregulierung in Produktionsphasen mit sehr jungen Ferkeln höher priorisiert sein als in Produktionsphasen mit älteren, robusteren Jungtieren.

[0058] Ferner ist der Schritt bevorzugt Ermitteln von Toleranzbereichen, innerhalb derer eine Regeleinrichtung eine oder mehrere Verbrauchersteuerungen ansteuern kann, in Abhängigkeit von dem Zeitintervall und/oder den landwirtschaftsspezifischen und/oder dem ermittelten und/oder prognostizierten Ressourcenverbrauch und/oder dem Abweichungswert.

[0059] Diese Variante ist beispielsweise für Fütterungszeiten oder zur Klimasteuerung besonders vorteilhaft. Die Klimaregulierung beispielsweise zur Einhaltung einer bestimmten Temperatur in der landwirtschaftlichen Anlage oder eines Teils davon kann beispielsweise einen Toleranzbereich von einigen Grad um einen bevorzugten Temperaturwert herum aufweisen. Um während einer Verbrauchsspitze beispielsweise Strom zu sparen, kann eine Regeleinrichtung dann beispielsweise Verbrauchersteuerungen so ansteuern, dass die landwirtschaftliche Anlage oder ein Teil davon nur auf einen Temperaturwert im unteren Bereich des Toleranzbereichs aufgeheizt wird. Die Toleranzbereiche können wiederum vorzugsweise mit dem Zeitintervall und/oder den Betriebsparametern variieren. Beispielsweise kann ein Temperaturtoleranzbereich in Produktionsphasen mit sehr jungen Ferkeln kleiner sein als ein Temperaturtoleranzbereich in Produktionsphasen mit älteren, robusteren Jungtieren. Feste Fütterungszeiten können mit Zeittoleranzen versehen werden, so dass, beispielsweise um Verbrauchsspitzen zu vermeiden oder zu reduzieren, die Fütterungszeit (und die damit verbundene Aktivität von Verbrauchern) in einem bestimmten, durch die Zeittoleranzen vorgegebenen, Zeitfenster nach vorne oder hinten verschoben werden kann.

[0060] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass mindestens für eine Ressourcenart eine oder mehrere Ressourcenquellen ermittelt wird bzw. werden. Auf diese Weise kann die Auswertung des Ressourcenverbrauchs dahingehend erweitert werden, aus welcher Ressourcenquelle die verbrauchte Ressource bezogen wurde.

[0061] Ferner ist bevorzugt, in Abhängigkeit des ermittelten und/oder prognostizierten Ressourcenverbrauchs und/oder des Zeitintervalls und/oder der Betriebsparameter und/oder des Abweichungswerts den Bezug von Ressourcen aus verschiedenen Ressourcenquellen zu steuern. Dabei ist insbesondere bevorzugt, zu bestimmten Zeiten Ressourcenquellen zuzuschalten, die zu anderen Zeiten nicht verfügbar sind, beispielsweise Solaranlagen. Ferner können günstige Ressourcenquellen zugeschaltet werden, wenn andere Ressourcenquellen, beispielsweise aufgrund von höheren Tarifen von Ressourcenanbietern zu bestimmten Zeiten oder ab einer bestimmten Menge, sehr teuer werden. Besonders bevorzugt ist es, wenn insbesondere alternative Energiequellen wie beispielsweise Biogasanlagen, Solaranlagen, Windenergieanlagen oder dezentrale Energiequellen wie Generatoren als auswählbare Ressourcenquellen angesteuert werden können.

[0062] Ferner bevorzugt ist der Schritt: Anzeigen von für eines oder mehrere Zeitintervalle geplanten und/oder prognostizierten Betriebsparameter. Eine solche zentrale und/oder dezentrale Anzeige, vorzugs-

weise zusammen mit prognostizierten Ressourcenverbräuchen ermöglicht eine schnelle und detaillierte Übersicht über die zukünftig geplante Produktion in der landwirtschaftlichen Anlage und die damit voraussichtlichen verbundenen Ressourcenverbräuche. Dabei ist ferner der Schritt bevorzugt: Anbieten der Möglichkeit an einen Benutzer, einen oder mehreren der Betriebsparameter zu verändern, insbesondere Beginn und/oder Ende und/oder Dauer von Anwendungen zu verändern.

[0063] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, insbesondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Zeiterfassungseinheit zum Ermitteln eines Zeitintervalls, eine Ermittlungseinheit zum Ermitteln von landwirtschaftsspezifischen Betriebsparametern der landwirtschaftlichen der Anlage in einem aktuellen Zeitintervall, wobei die Betriebsparameter Angaben enthalten zu Tierbestand, nämlich Anzahl der Tiere, und Struktur, nämlich Anzahl und Größe der Ställe der landwirtschaftlichen Anlage, und Klima, nämlich Temperatur innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage, mindestens eine Verbrauchserfassungseinrichtung zum Ermitteln eines Ressourcenverbrauchs von mindestens einem Verbraucher mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage in dem aktuellen Zeitintervall, eine Recheneinheit zum Bestimmen des Ressourcenverbrauchs pro einem oder mehreren der Betriebsparameter, eine Ausgabeeinheit zum Ausgeben eines von der Recheneinheit ermittelten Signals umfassend den Ressourcenverbrauch pro einem oder mehreren der Betriebsparameter.

[0064] Das System kann ferner vorzugsweise Klimasensoren und/oder Schnittstellen zu externen Systemen, wie beispielsweise einen Wetterdienst und/oder Schnittstellen zu anderen System zum Auslesen von Betriebsparametern und/oder anderen Daten aufweisen.

[0065] Ferner kann das System Anzeigeeinrichtungen, wie Graphical User Interfaces (GUI), Peripheriegeräte oder andere Vorrichtungen und/oder Schnittstellen zu solchen Vorrichtungen umfassen. Das System kann als dezentrales System mit mehreren dezentralen, miteinander kommunizierenden Recheneinheiten aufgebaut sein oder als zentrales System mit einer zentralen Recheneinheit, die mit dezentralen Erfassungseinrichtungen wie beispielsweise der mindestens einen Verbrauchserfassungseinrichtung verbunden ist. Insbesondere kann das System fortgebildet werden durch eine Vorrichtung zum automatischen Erfassen von tierspezifischen Daten, nämlich einer oder mehrere Angaben zu dem Tierbestand.

[0066] Das erfindungsgemäße System und seine Fortbildungen weisen vorzugsweise Merkmale auf, die das System und seine Fortbildungen insbesondere dafür geeignet machen, für ein erfindungsgemäßes Verfahren und seine Fortbildungen verwendet zu werden. Zu den Vorteilen, Ausführungsvarianten und Ausführungsdetails des Systems und seiner Fortbildungen wird auf die vorangegangene Beschreibung zu den entsprechenden Verfahrensmerkmalen verwiesen.

[0067] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben. Es zeigen:

[0068] Fig. 1: ein erstes Beispiel für eine mit einer zentralen Verbrauchserfassungseinrichtung ausgestatteten landwirtschaftlichen Anlage;

[0069] Fig. 2: ein weiteres Beispiel einer landwirtschaftlichen Anlage mit mehreren Verbrauchserfassungseinrichtungen;

[0070] Fig. 3: ein Beispiel einer landwirtschaftlichen Anlage mit mehreren Verbrauchserfassungseinrichtungen und mehreren Verbrauchersteuerungen bzw. Regeleinrichtungen;

[0071] Fig. 4: eine Gesamtübersicht über ein Beispiel für ein System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage;

[0072] Fig. 5–Fig. 8: verschiedene Anzeige- und Auswertungsbeispiele von mit einem erfindungsgemäßen Verfahren und/oder System ermittelten Daten;

[0073] Fig. 9: ein Beispiel für zwei unterschiedliche Priorisierungen und entsprechender Ansteuerung der Verbraucher; und

[0074] Fig. 10: ein Beispiel für eine kombinierte Darstellung des Ressourcenverbrauchs mit zwei Grenzwerten sowie der Zustände des Gesamtsystems sowie verschiedener Verbrauchersteuerungen bzw. Regeleinrichtungen.

[0075] In den Fig. 1 bis Fig. 3 sind verschiedene Beispiele dargestellt, mit welcher Infrastruktur der Ressourcenverbrauch, hier der Stromverbrauch, einer landwirtschaftlichen Anlage 1 mit vier Ställen 1a, b, c, d erfasst werden kann. Den vier Ställen 1a, b, c, d der landwirtschaftlichen Anlage 1 sind jeweils Schaltkästen 2a, b, c, d zugeordnet, die über eine Stromleitung 3 mit einer zentralen Stromversorgung 4 verbunden sind. Über eine Internetleitung 5 wird ein Netzwerkanschluss zu einer Recheneinheit 5' hergestellt.

[0076] Die in den Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Beispiele unterscheiden sich in der Anzahl und Anordnung der Verbrauchserfassungseinrichtungen. In Fig. 1 wird der Gesamt-Ressourcenverbrauch der landwirtschaftlichen Anlage 1, hier der Gesamtstromverbrauch, mittels eines zentralen Sensors 6, hier ein zentraler Stromzähler an der Zentralstromversorgung 4, erfasst.

[0077] In dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel sind für die Ställe 1b, c, d jeweils zentrale Verbrauchserfassungseinheiten 6b, c, d vorgesehen. Im Stall 1a der landwirtschaftlichen Anlage 1 von Fig. 2 sind ferner zwei Verbraucher 7a1, 7a2 dargestellt, denen jeweils eine Verbrauchserfassungseinrichtung 6a1, 6a2 direkt zugeordnet ist. Alle Verbrauchserfassungseinrichtungen 6a1, 6a2, 6b, c, d sind über eine Sensorbox 5x und die Ethernet-Verbindung 5 in ein Netzwerk eingebunden.

[0078] In Fig. 3 sind ebenfalls den Ställen 1b, c, d jeweils zentrale Verbrauchserfassungseinrichtungen 6b, c, d zugeordnet, während in Stall 1a Sensoren 6a1, 6a2 konkreten Verbrauchern 7a1, 7a2 zugeordnet sind. Zusätzlich sind in Fig. 3 Verbrauchersteuerungen oder Regeleinrichtungen 9a, b, c, d vorgesehen, über die die Verbrauchserfassungseinrichtungen 6a1, 6a2, 6b, c, d über die Netzwerkleitung 5 in ein Netzwerk eingebunden sind.

[0079] Eine zentrale Sensorbox 5x ist in den hier gezeigten Beispielen nur in Fig. 2 vorgesehen, kann jedoch ebenso in den Beispielen der Fig. 1 und Fig. 3 eingesetzt werden. Umgekehrt können die Verbrauchserfassungseinrichtungen auch in einer Aufstellung gemäß Fig. 2 ohne Sensorbox direkt in ein Netzwerk eingebunden werden. Ebenso können auch die in den Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Beispiele mit Verbrauchersteuerungen oder Regeleinrichtungen entsprechend dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel eingesetzt werden.

[0080] In Fig. 4 ist eine Gesamtübersicht über ein Beispiel für ein System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage 1 gezeigt. Auch die landwirtschaftlichen Anlage 1 des in Fig. 4 gezeigten Beispiels weist vier Ställe 1a, b, c, d auf. Die beiden Ställe 1a, b dienen der Hühnermast und/oder Eierproduktion, die Ställe 1c, d der Ferkelaufzucht und/oder Schweinemast und/oder Sauenhaltung. Den Ställen 1a, b, c, d sind Verbraucher 7a, b, c, d sowie Verbrauchersteuerungen bzw. Regeleinrichtungen 9a, b, c, d zugeordnet. Der Übersichtlichkeit halber ist nur für den Stall 1c eine Verbrauchserfassungseinrichtung 6c dargestellt, jedoch können auch die übrigen Ställe eine oder mehrere Verbrauchserfassungseinrichtungen aufweisen. Ferner sind eine oder mehrere Sensoren 8 zur Erfassung von Betriebsparametern,

hier Angaben zum Klima innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage **1** vorgesehen.

[0081] Die Verbrauchersteuerungen bzw. Regeleinrichtungen **9a**, **b**, **c**, **d** sind über eine Netzwerkleitung **5** in ein Netzwerk eingebunden und mit einer zentralen Recheneinheit **5'** verbunden. Die Verbraucher **7a**, **b**, **c**, **d** sind über eine Stromversorgungsleitung **3** über eine zentrale Verbrauchserfassungseinrichtung **6** mit einer Hauptressourcenquelle, hier einem Stromversorger **10a**, verbunden.

[0082] Weitere Ressourcenquellen sind in diesem Beispiel ein Generator **10b** sowie eine oder mehrere alternative Energiequellen wie Biogasanlagen, Solaranlagen und/oder Windenergieanlagen **10c**. Vorzugsweise kann der Ressourcenverbrauch getrennt nach Ressourcenquellen erfasst werden. Ferner ist bevorzugt, dass in Abhängigkeit von Ressourcenverbrauch und/oder Betriebsparametern und/oder Zeitintervall eine benutzergesteuerte oder automatische Auswahl von Energiequellen **10a**, **b**, **c** für den Ressourcenbezug erfolgen kann.

[0083] Ferner weist das System eine Zeiterfassungseinheit **11** und eine Schnittstelle **12** zu externen Diensten, wie beispielsweise einem Wetterdienst, auf.

[0084] Von den genannten Elementen des Systems wird eine Vielzahl von Daten bzw. Informationen ermittelt. Dies sind hier insbesondere Zeitintervalle **20**, Informationen **21** über von den Ressourcenquellen **10c** erzeugte Leistung, Tarifinformationen **22** zu den Tarifen von zentralen Energieversorgern **10a**, Informationen **23** über den Gesamt-Ressourcenverbrauch der zentralen Verbrauchserfassungseinrichtung **6**, Klimadaten **24** von den Sensoren **8**, Ressourcenverbräuche **25** beispielsweise der Verbraucher **7d**, stallbezogene Ressourcenverbräuche **26** beispielsweise aus dem Stall **1c**, Betriebsinformationen **27**, hier Angaben zum Tierbestand, die vorzugsweise mittels einer Vorrichtung zum automatischen Erfassen von tierspezifischen Daten ermittelt werden, historische Daten **28** insbesondere zu Ressourcenverbräuchen und Betriebsparametern früherer Zeitintervalle, die vorzugsweise in einer Speichereinheit der Recheneinheit **5'** abgespeichert sind, sowie Daten **29** von einem externen Dienst, beispielsweise Wetterdaten.

[0085] Diese Informationen können nach ihrer Ermittlung und Auswertung zentral oder dezentral mittels einer Anzeige **100** dargestellt werden. Beispiele für mögliche Auswertungen und deren Anzeige sind in den **Fig. 5** bis **Fig. 8** dargestellt.

[0086] **Fig. 5** zeigt auf der Hochachse den Ressourcenverbrauch in Kilowatt (kW) und auf der Längsachse Zeitintervalle von 15 Minuten. Die Linie **110** zeigt

den Gesamt-Ressourcenverbrauch, die Linie **111a** den Ressourcenverbrauch eines ersten Stalls, die Linie **111b** den Ressourcenverbrauch eines zweiten Stalls und die Linie **111c** den Ressourcenverbrauch eines dritten Stalls an.

[0087] **Fig. 6** zeigt auf der Längsachse ebenfalls 15-Minuten-Zeitintervalle und auf der Hochachse den Ressourcenverbrauch in kW, jedoch sind in dieser Darstellung die Ressourcenverbräuche nur für solche Zeitintervalle dargestellt, in denen der Ressourcenverbrauch einen bestimmten Grenzwert überschreitet, hier 400 kW. Linie **120** bezeichnet dabei den Gesamt-Ressourcenverbrauch, Linie **121a** den Ressourcenverbrauch in einem ersten Stall, Linie **121b** den Ressourcenverbrauch in einem zweiten Stall und Linie **121c** den Ressourcenverbrauch in einem dritten Stall.

[0088] In **Fig. 7** ist auf der Längsachse die Zeit in 2-Minuten-Zeitintervallen abgetragen und auf der Hochachse der Ressourcenverbrauch in kW. In der Ansicht in **Fig. 7** ist der Gesamt-Ressourcenverbrauch mit der Linie **130** bezeichnet und zusätzlich dieser Ressourcenverbrauch aufgeteilt nach zwei unterschiedlichen Anwendungen, nämlich Klimasteuerung **131** und Fütterung **132**. Auf diese Weise wird beispielsweise deutlich sichtbar, dass der Gesamt-Ressourcenverbrauch **130** mit Beginn der Fütterung **132** deutlich ansteigt und nach Beendigung der Fütterung wieder abfällt.

[0089] In **Fig. 8** sind ebenfalls auf der Längsachse 2-Minuten-Zeitintervalle und auf der Hochachse der Ressourcenverbrauch in kW angegeben. In dieser Darstellung ist der Gesamt-Ressourcenverbrauch **140** aufgeteilt nach individuellem Verbraucher für die Aufgaben der aktiven Anwendungen angezeigt, nämlich für zwei Futterförderer **141**, **142**, ein Mischer **143**, zwei Ventilatoren **144**, **145**, eine Heizung **146** sowie eine Motorwinde **147**.

[0090] In **Fig. 9** sind unterschiedliche Priorisierungen für verschiedene Verbraucher dargestellt. Insbesondere wenn die ermittelten Ergebnisse und Auswertungen für eine Verbrauchersteuerung eingesetzt werden sollen, ist es von Vorteil, wenn den Verbrauchern unterschiedliche Priorisierungen zugeordnet werden können, um eine bessere Verbrauchersteuerung zu erzielen. In dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel ist mit **200** ein wichtiger Verbraucher und mit **300** ein weniger wichtiger Verbraucher dargestellt. Mit **400** ist jeweils der zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegende Ressourcenverbrauch bzw. ein Abweichungswert dieses Ressourcenverbrauchs von einem Grenzwert dargestellt. In den Abschnitten **401** und **403** ist der Ressourcenverbrauch unkritisch, es ist kein Grenzwert überschritten. Im Bereich **402** hingegen ist ein vorbestimmter Grenzwert des Ressourcenverbrauchs überschritten, so dass eine Warnung

ausgegeben wird. In diesen Zeitabschnitten **402** soll somit eine Ansteuerung der Verbraucher erfolgen, um den Ressourcenverbrauch zu reduzieren.

[0091] Die Priorisierungen **200** und **300** geben nun vor, mit welchem Zeitverzug **201**, **301** die Verbraucher nach Eintreten der Grenzüberschreitung abgeschaltet oder in ihrer Leistungsaufnahme reduziert werden sollen und mit welchem Zeitverzug **203**, **303** die Verbraucher nach Ende der Grenzwertüberschreitung des Ressourcenverbrauchs wieder zugeschaltet bzw. in ihrer Leistungsaufnahme wieder erhöht werden sollen. Wie in **Fig. 9** zu erkennen ist, ist der Zeitverzug **201** bei einer höheren Priorisierung **200** deutlich länger als der Zeitverzug **301** bei einer geringeren Priorisierung **300**. Umgekehrt ist der Zeitverzug **203**, bis der Verbraucher wieder voll zugeschaltet wird, bei höherer Priorisierung **200** deutlich geringer als der entsprechende Zeitverzug **303** bei geringerer Priorisierung **300**. Erst zum Zeitpunkt **202** wird demnach der mit der höheren Priorisierung **200** versehene Verbraucher abgeschaltet und bereits zum Zeitpunkt **204** mit nur einem kurzen Verzug **203** nach Ende der Grenzwertüberschreitung wieder zugeschaltet. Der mit einer geringeren Priorisierung **300** versehene Verbraucher wird bereits nach einem kurzen Zeitverzug **301** zum Zeitpunkt **302** abgeschaltet oder in seiner Leistungsaufnahme reduziert und erst mit einem längeren Zeitverzug **303** nach dem Ende der Grenzwertüberschreitung zum Zeitpunkt **304** wieder zugeschaltet.

[0092] In **Fig. 10** ist ein Auswerte- und Anzeigebeispiel dargestellt, in dem im unteren Bereich auf der Längsachse 2-Minuten-Zeitintervalle dargestellt sind und auf der Hochachse der Ressourcenverbrauch in kW abgetragen ist. Mit **910** ist ein erster vorbestimmter Grenzwert dargestellt, mit **920** ein zweiter vorbestimmter Grenzwert. Der Gesamt-Ressourcenverbrauch **900** liegt teilweise unterhalb des ersten Grenzwerts **910**, teilweise zwischen den beiden Grenzwerten **910** und **920** und teilweise oberhalb des zweiten Grenzwerts **920**. Im oberen Bereich der Abbildung von **Fig. 10** ist mit **500** der Abweichungswert, also die Grenzwertüberschreitung dargestellt.

[0093] In den Bereichen **501**, **505** und **507** kann beispielsweise durch eine farbliche Ampelkennzeichnung mit Grün dargestellt werden, dass der Gesamt-Ressourcenverbrauch unterhalb des ersten Grenzwerts **910** liegt. In den Bereichen **502**, **504** und **506** kann beispielsweise durch eine farbliche Kennzeichnung mit Gelb dargestellt werden, dass der Gesamt-Ressourcenverbrauch **900** zwischen den beiden Grenzwerten **910** und **920** liegt. Im Bereich **503** kann mit einer beispielsweise roten Farbkennzeichnung angegeben werden, dass der Ressourcenverbrauch den zweiten Grenzwert **920** überschritten hat.

[0094] In den Balken **600**, **700** und **800** sind in **Fig. 10** ferner Informationen darüber angegeben, wann bestimmte Verbrauchersteuerungen oder Regeleinrichtungen im normalen Bereich arbeiten (hier Bereiche **601**, **603**, **701**, **703**, **705**, **801** und **803**) und in welchen Bereichen (hier **602**, **702**, **704** und **802**) die Verbrauchersteuerungen oder Regeleinrichtungen die ihnen zugeordneten Verbraucher abgeschaltet oder in ihrer Leistung reduziert haben. Auf diese Weise kann eine besonders übersichtliche Darstellung des Ressourcenverbrauchs und der erfolgten Steuermaßnahmen erzielt werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19858218 B4 [0002]
- DE 19934543 B4 [0002]
- DE 10014431 C2 [0002]
- DE 19546711 A1 [0002]
- WO 2009/111686 A1 [0002]
- WO 2009/134222 A1 [0002]
- WO 2010/005429 A1 [0002]
- WO 2010/048316 A1 [0002]
- WO 2010/144465 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, insbesondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs, umfassend die Schritte:

- Ermitteln von landwirtschaftsspezifischen Betriebsparametern der landwirtschaftlichen Anlage (1) in einem aktuellen Zeitintervall, wobei die Betriebsparameter Angaben enthalten zu
- Tierbestand (27), nämlich Anzahl der Tiere, und
- Struktur, nämlich Anzahl und Größe der Ställe (1a, b, c, d) der landwirtschaftlichen Anlage (1), und
- Klima (24), nämlich Temperatur innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage (1),
- Ermitteln eines Ressourcenverbrauchs von mindestens einem Verbraucher (7a1, 7a2, 7a, b, c, d) mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage (1) in dem aktuellen Zeitintervall mittels mindestens einer Verbrauchserfassungseinrichtung (6, 6a1, 6a2, 6b, c, d),
- Bestimmen des Ressourcenverbrauchs pro einem oder mehreren der Betriebsparameter,
- Ausgeben eines Signals umfassend den Ressourcenverbrauch pro einem oder mehreren der Betriebsparameter.

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Übermitteln des Signals an mindestens eine Verbrauchersteuerung (9a, b, c, d), und/oder
- Ansteuern mindestens eines Verbrauchers (7a1, 7a2, 7a, b, c, d) in Abhängigkeit des Signals.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere Angaben zu dem Tierbestand mittels einer Vorrichtung zum automatischen Erfassen von tier-spezifischen Daten ermittelt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Vergleichen eines oder mehrerer der für das aktuelle Zeitintervall ermittelten Betriebsparameter mit für frühere Zeitintervalle ermittelten Betriebsparametern,
- Auswählen eines früheren Zeitintervalls als Referenzzeitintervall, dessen Betriebsparameter mit einem oder mehreren den für das aktuelle Zeitintervall ermittelten Betriebsparametern die höchste Übereinstimmung aufweisen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Bestimmen von einem oder mehreren Prognose-Betriebsparametern für ein zukünftiges Zeitintervall,

- Vergleichen des bzw. der Prognose-Betriebsparameter(s) für das zukünftige Zeitintervall mit für frühere Zeitintervalle ermittelten Betriebsparametern,
- Auswählen eines früheren Zeitintervalls als Referenzzeitintervall, dessen Betriebsparameter mit dem bzw. den Prognose-Betriebsparameter(n) und für das zukünftige Zeitintervall die höchste Übereinstimmung aufweisen,
- Bestimmen einer Prognose des Ressourcenverbrauchs des zukünftigen Zeitintervalls aus dem Ressourcenverbrauch des Referenzzeitintervalls.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ermitteln des Ressourcenverbrauchs mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage (1) das Ermitteln des Gesamt-Ressourcenverbrauchs mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage (1) umfasst, vorzugsweise mittels eines zentralen Sensors (6) an einer zentralen Ressourcenversorgung der landwirtschaftlichen Anlage (1).

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ermitteln des Ressourcenverbrauchs mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage (1) das Ermitteln des Ressourcenverbrauchs mehrerer Verbraucher (7a1, 7a2, 7a, b, c, d) mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage (1) umfasst, wobei vorzugsweise einem oder mehreren der Verbraucher (7a1, 7a2, 7a, b, c, d) jeweils ein Ort innerhalb der Struktur der landwirtschaftlichen Anlage (1) zugeordnet ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch den Schritt:

- Vergleichen des ermittelten oder prognostizierten Ressourcenverbrauchs mit einem vorbestimmten Grenzwert und Ermitteln eines Abweichungswerts, und vorzugsweise Ausgeben einer Warnung, wenn der ermittelte oder prognostizierte Ressourcenverbrauch einen vorbestimmten Grenzwert über- oder unterschreitet.

9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, gekennzeichnet durch den Schritt:

- Bestimmen des vorbestimmten Grenzwertes in Abhängigkeit von den Betriebsparametern, wobei vorzugsweise ein Vorschlag für den vorbestimmten Grenzwert ermittelt wird, und wobei vorzugsweise der Vorschlag einem Benutzer angezeigt, von diesem bestätigt oder verändert werden kann.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch den Schritt:

- Bestimmen und ggf. Ausgeben des Ressourcenverbrauchs und/oder des Abweichungswerts mehrerer Zeitintervalle in einem Zeitraum, wobei vorzugswei-

se nur die Zeitintervalle angezeigt und/oder hervorgehoben werden, bei denen der Ressourcenverbrauch und/oder der Abweichungswert einen vorbestimmten Grenzwert über- oder unterschreitet.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch den Schritt:

– Bestimmen und ggf. Ausgeben der in einem oder mehreren Zeitintervallen aktiven Verbraucher (**7a1**, **7a2**, **7a**, b, c, d) und/oder Betriebsparameter.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch den Schritt:

– Ansteuerung mindestens einer Verbrauchersteuerung (**9a**, b, c, d) und/oder einer Regeleinrichtung in Abhängigkeit des ermittelten und/oder prognostizierten Ressourcenverbrauchs und/oder des Abweichungswerts.

13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

gekennzeichnet durch den Schritt:

– Ansteuerung mindestens einer Verbrauchersteuerung (**9a**, b, c, d) und/oder einer Regeleinrichtung in Abhängigkeit einer Priorisierung des Verbrauchers (**7a1**, **7a2**, **7a**, b, c, d), wobei die Priorisierung vorzugsweise Angaben über einen zeitlichen Versatz bis zur Ansteuerung und/oder Angaben über eine minimale und/oder maximale Abregelungsdauer umfasst.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

gekennzeichnet durch den Schritt:

– Bestimmen der Priorisierung eines Verbrauchers (**7a1**, **7a2**, **7a**, b, c, d) in Abhängigkeit von dem Zeitintervall und/oder den Betriebsparametern.

15. Verfahren nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch den Schritt:

– Ermitteln von Toleranzbereichen, innerhalb derer eine Regeleinrichtung eine oder mehrere Verbrauchersteuerungen (**9a**, b, c, d) ansteuern kann, in Abhängigkeit von dem Zeitintervall und/oder den landwirtschaftsspezifischen und/oder dem ermittelten und/oder prognostizierten Ressourcenverbrauch und/oder dem Abweichungswert.

16. System zum Überwachen und/oder Steuern des Ressourcenverbrauchs einer landwirtschaftlichen Anlage (**1**) zur Nutztierhaltung bzw. -aufzucht, insbesondere eines Nutztier-Veredelungsbetriebs, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend

– eine Zeiterfassungseinheit (**11**) zum Ermitteln eines Zeitintervalls,

– eine Ermittlungseinheit zum Ermitteln von landwirtschaftsspezifischen Betriebsparametern der landwirtschaftlichen Anlage (**1**) in einem aktuellen Zeitintervall, wobei die Betriebsparameter Angaben enthalten zu

– Tierbestand (**27**), nämlich Anzahl der Tiere, und

– Struktur, nämlich Anzahl und Größe der Ställe (**1a**, b, c, d) der landwirtschaftlichen Anlage (**1**), und

– Klima (**24**), nämlich Temperatur innerhalb der landwirtschaftlichen Anlage (**1**),

– mindestens eine Verbrauchserfassungseinrichtung (**6**, **6a1**, **6a2**, **6b**, c, d) zum Ermitteln eines Ressourcenverbrauchs von mindestens einem Verbraucher (**7a1**, **7a2**, **7a**, b, c, d) mindestens einer Ressourcenart der landwirtschaftlichen Anlage (**1**) in dem aktuellen Zeitintervall,

– eine Recheneinheit (**5'**) zum Bestimmen des Ressourcenverbrauchs pro einem oder mehreren der Betriebsparameter,

– eine Ausgabereinheit zum Ausgeben eines von der Recheneinheit ermittelten Signals umfassend den Ressourcenverbrauch pro einem oder mehreren der Betriebsparameter.

17. System nach dem vorhergehenden Anspruch, gekennzeichnet durch

– eine Vorrichtung zum automatischen Erfassen von tierspezifischen Daten, nämlich einer oder mehrere Angaben zu dem Tierbestand.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

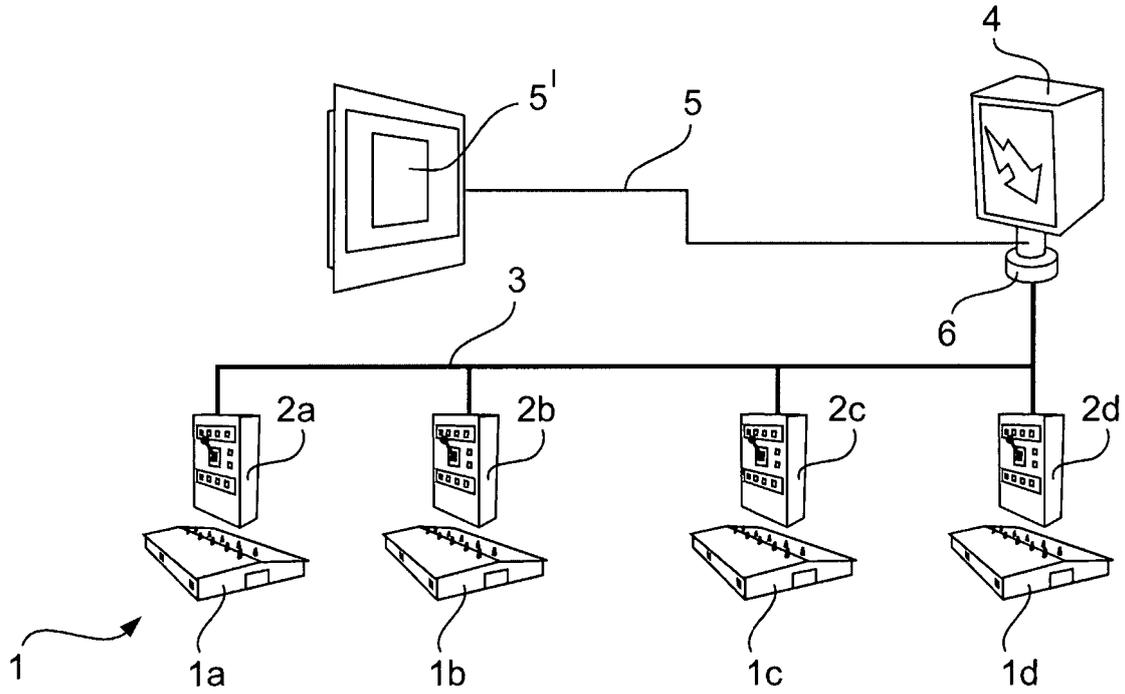


Fig. 1

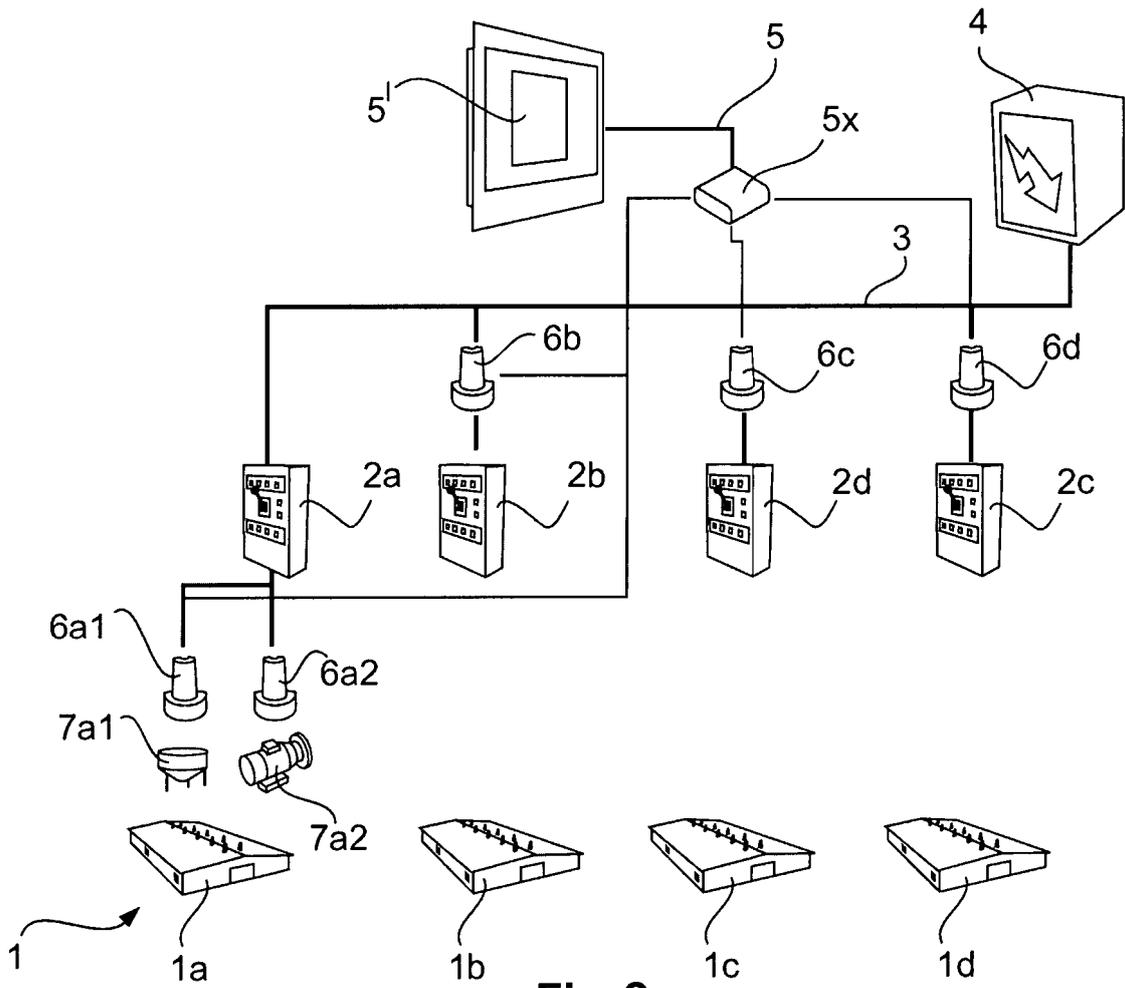


Fig. 2

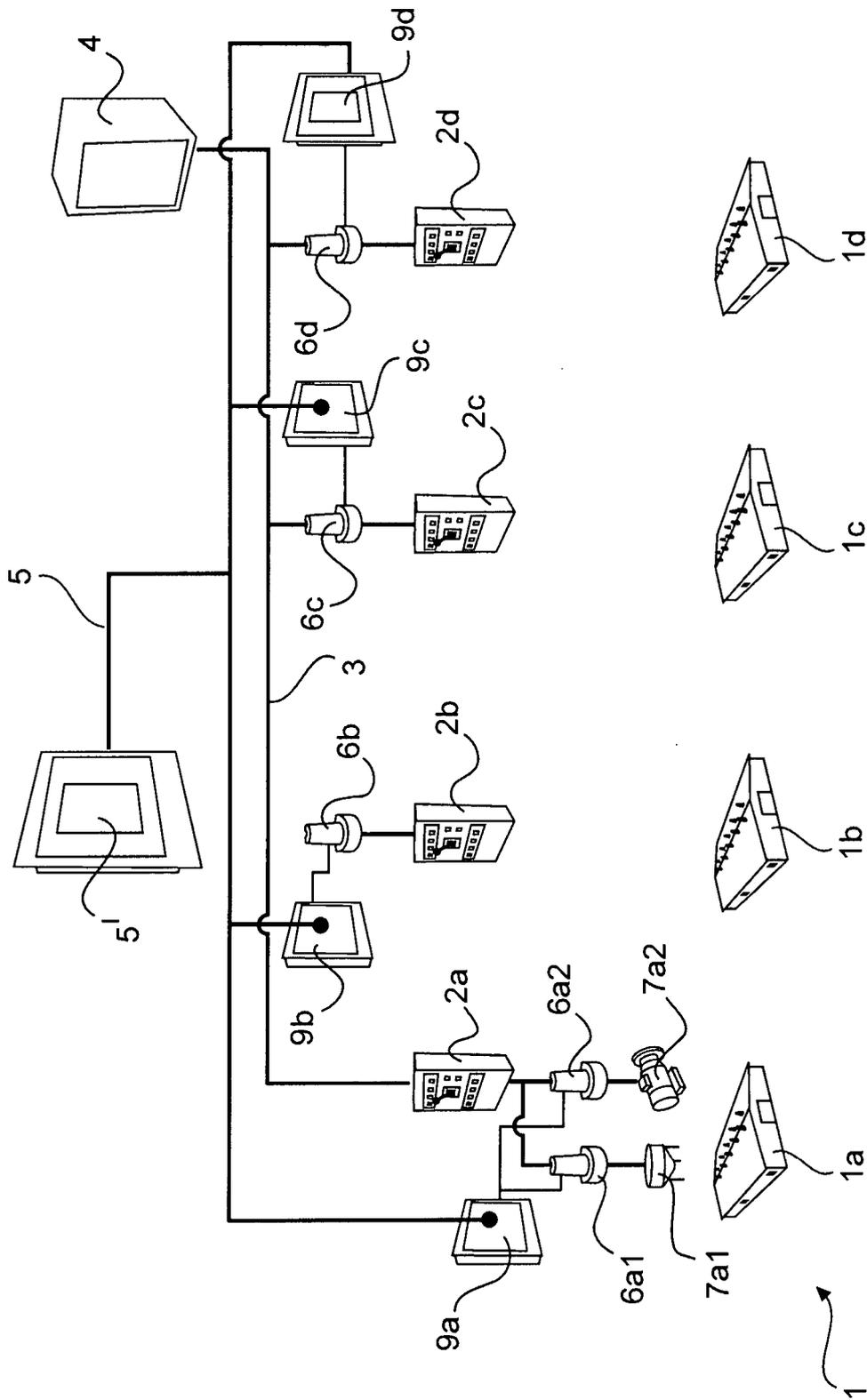


Fig. 3

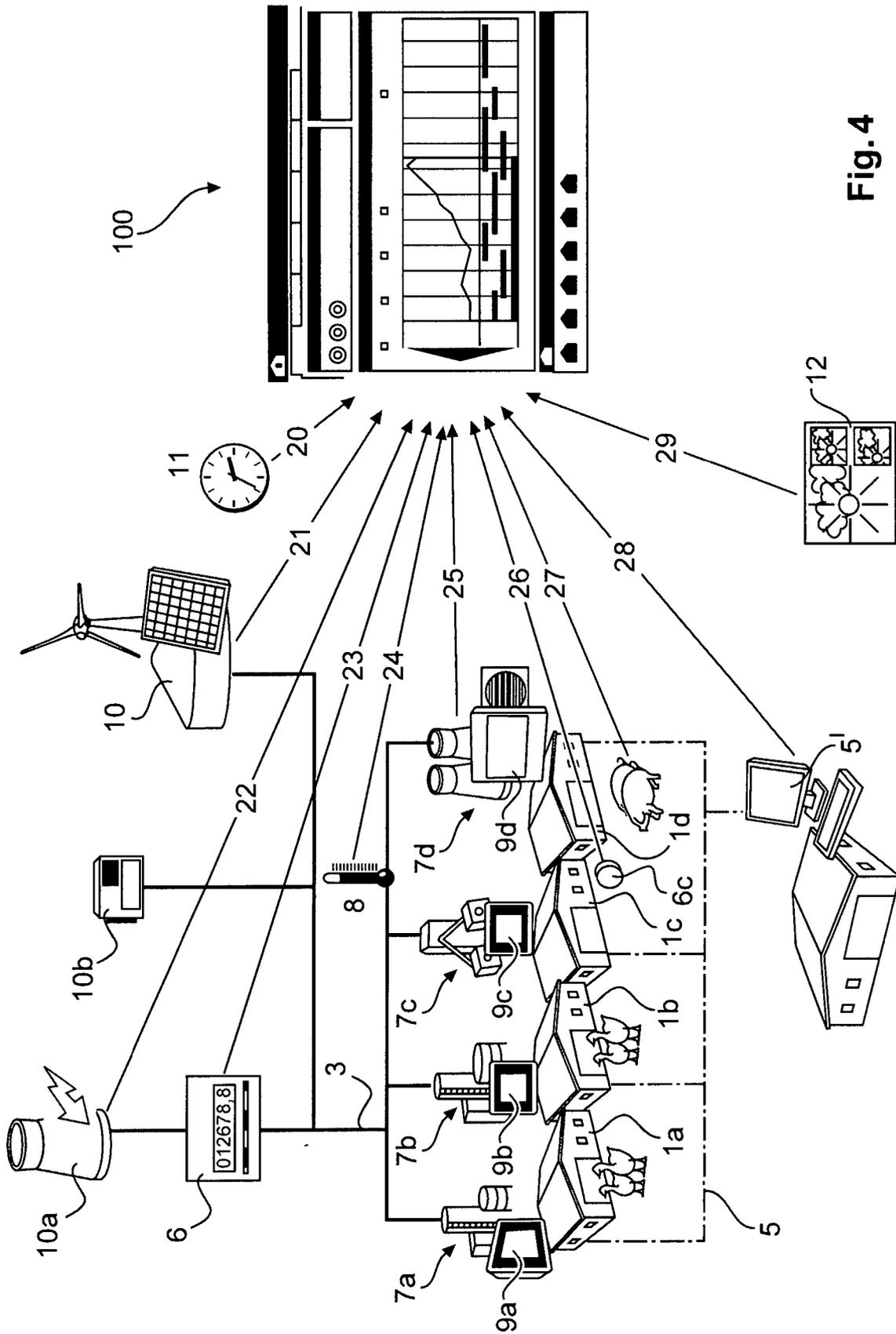


Fig. 4

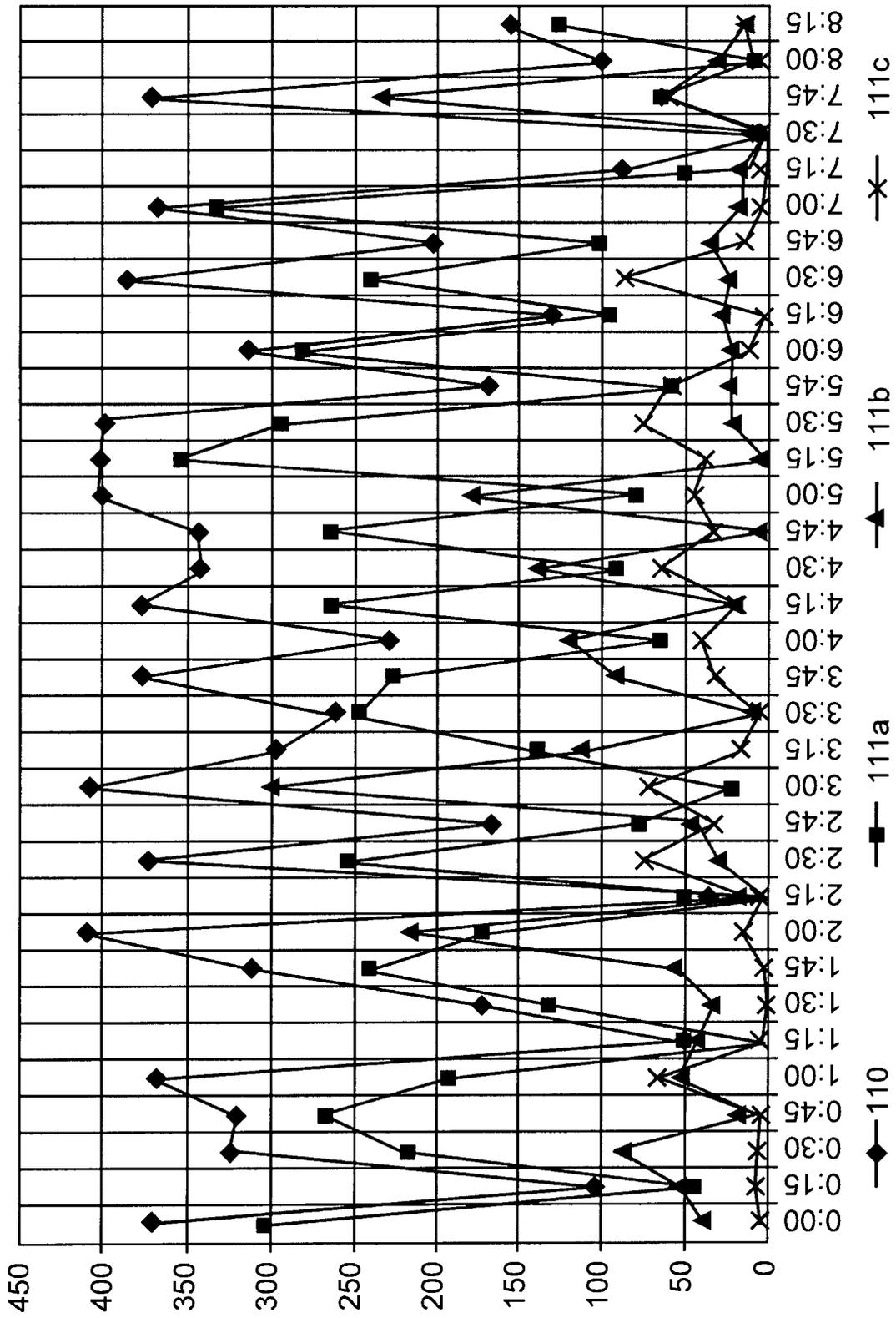


Fig. 5

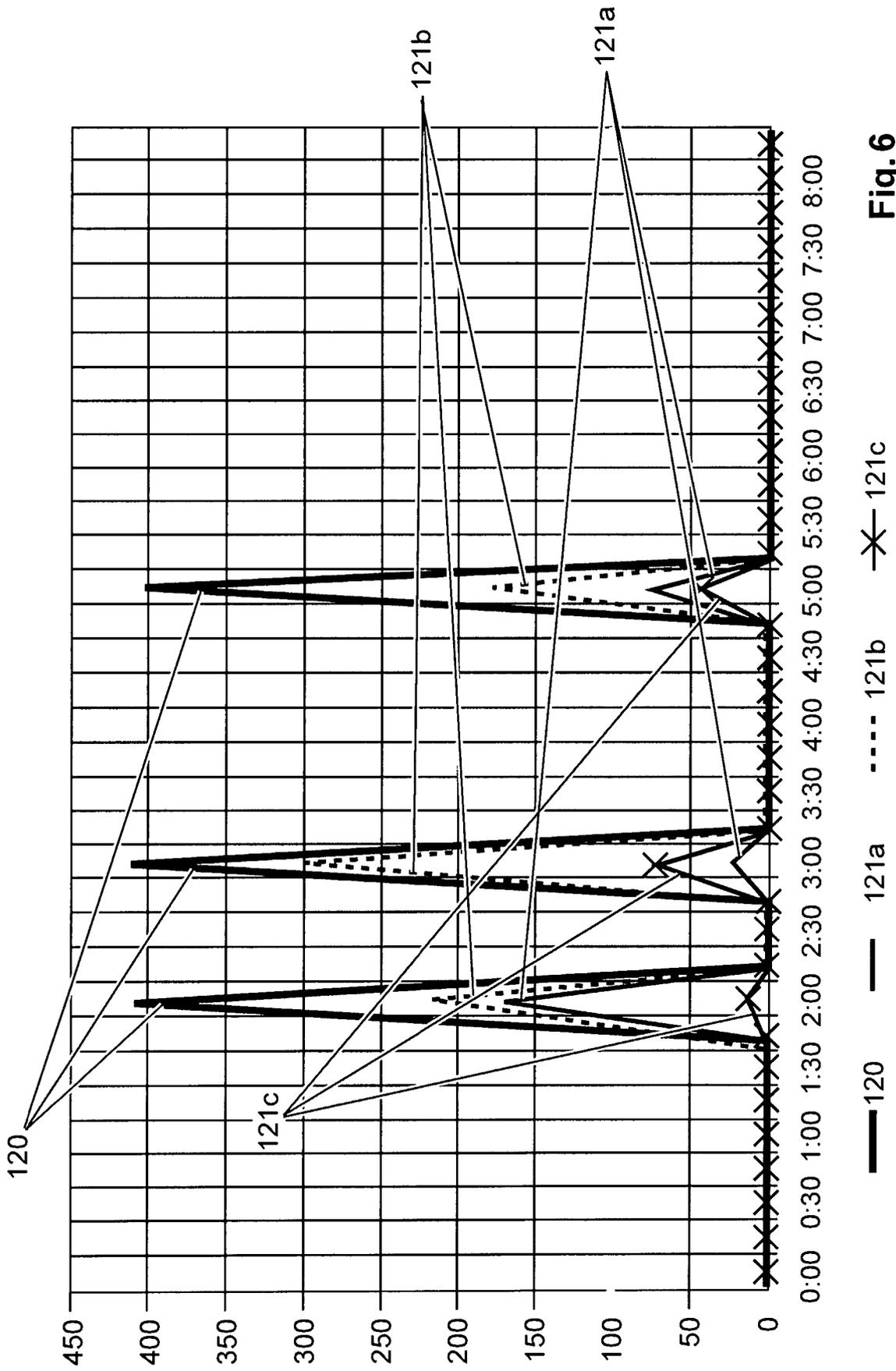


Fig.6

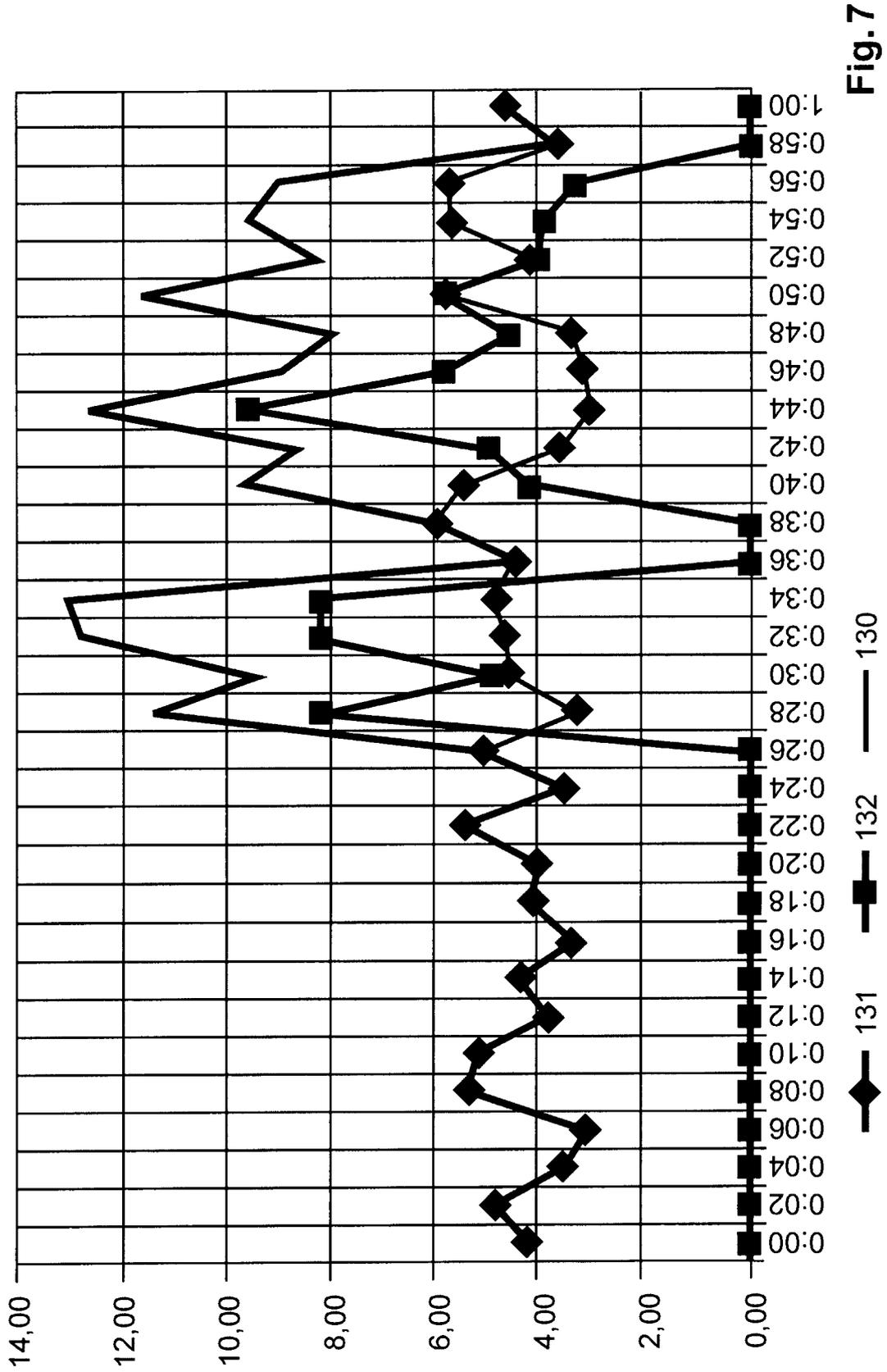


Fig.7

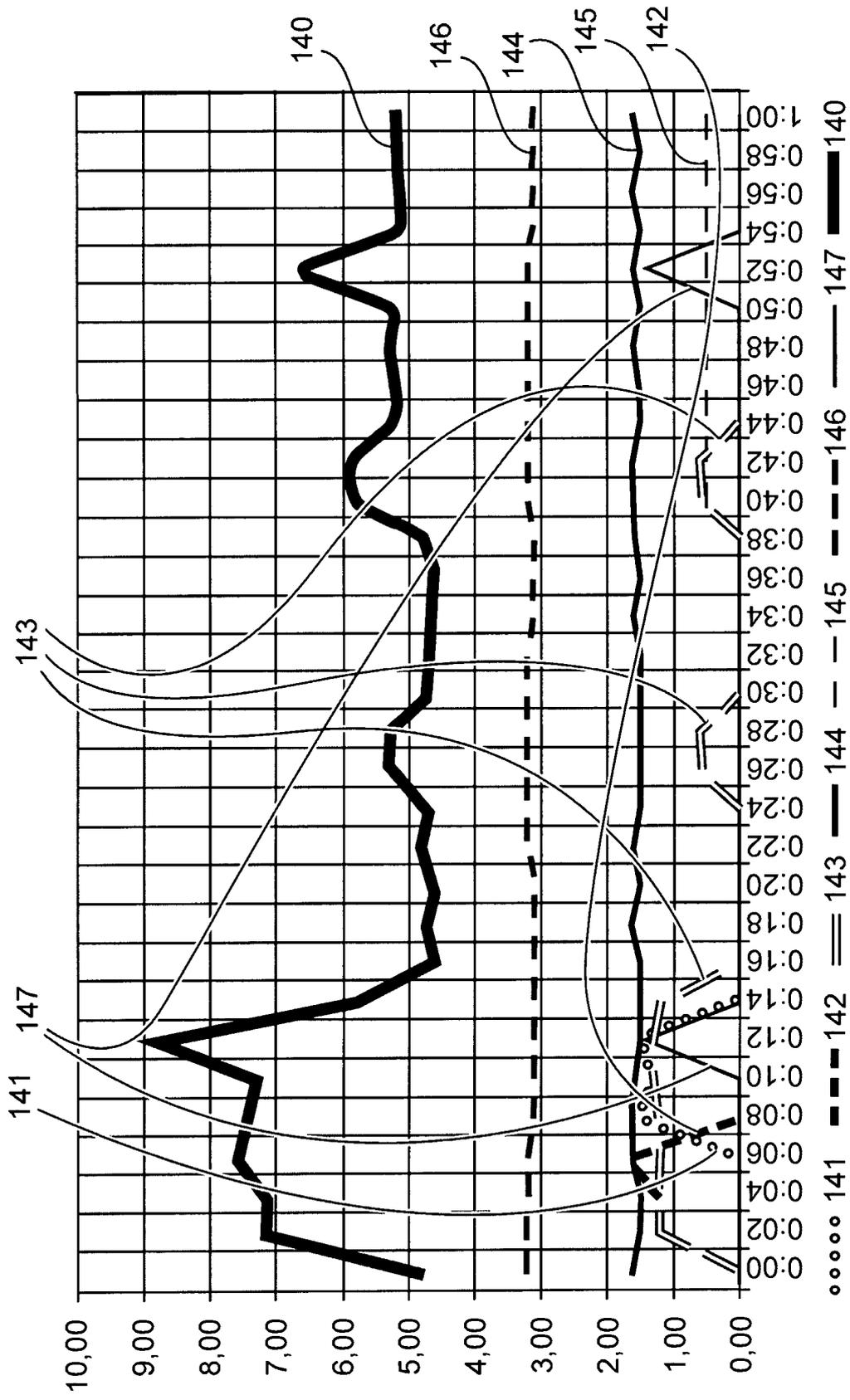


Fig. 8

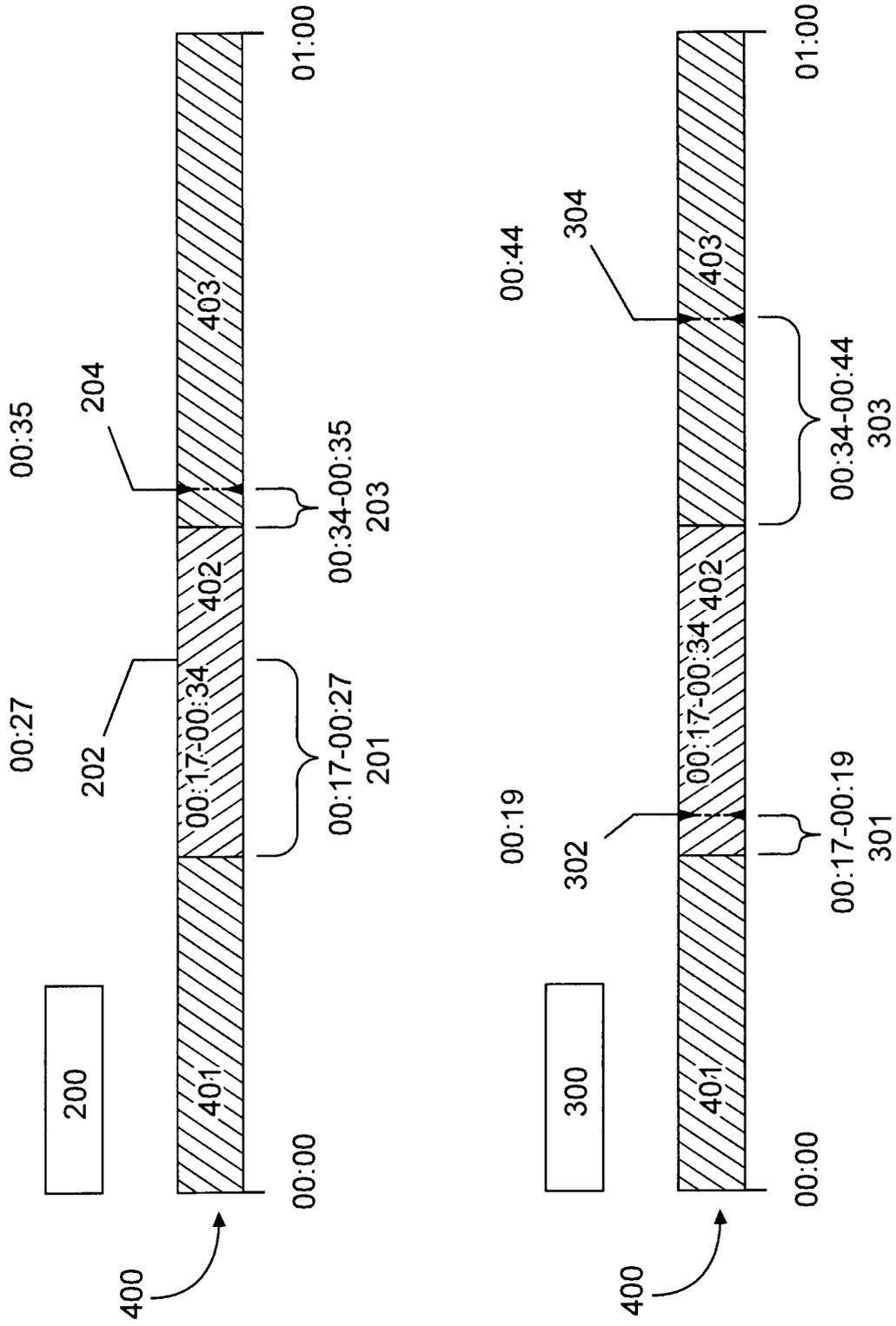


Fig. 9

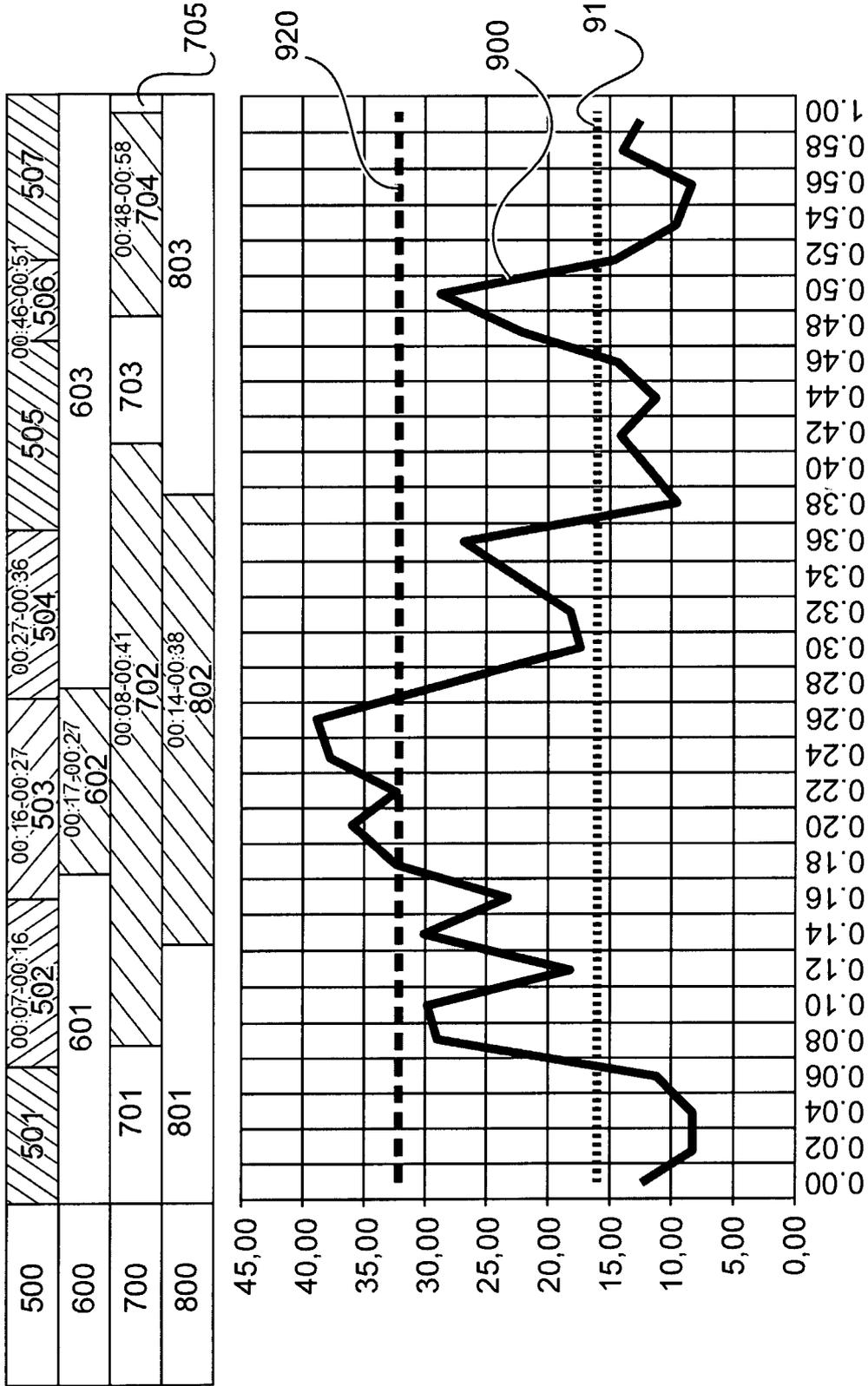


Fig. 10