



(10) **DE 10 2004 030 997 B4 2022.01.27**

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2004 030 997.3**
 (22) Anmeldetag: **26.06.2004**
 (43) Offenlegungstag: **19.01.2006**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **27.01.2022**

(51) Int Cl.: **G05D 1/02 (2020.01)**
B60K 31/00 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01)
B62D 15/02 (2006.01)
B60W 30/045 (2012.01)
B60W 30/10 (2006.01)
B60W 40/072 (2012.01)
B60W 50/16 (2020.01)
B60K 26/02 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
 80809 München, DE**

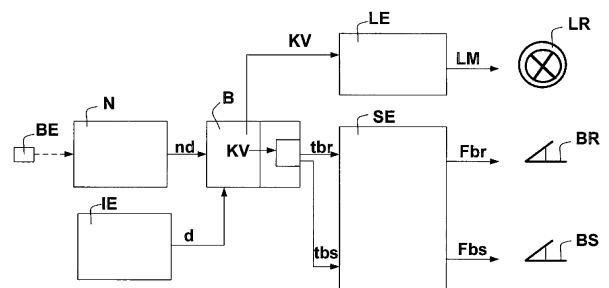
(72) Erfinder:
Wisselmann, Dirk, Dr.-Ing., 85221 Dachau, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	42 05 979	A1
DE	101 17 237	A1
DE	102 55 719	A1
DE	196 20 929	A1
DE	197 02 383	A1
DE	199 52 392	A1
DE	691 17 549	T2
EP	0 913 751	B1
EP	1 074 903	B1
EP	1 424 261	A2

(54) Bezeichnung: **Fahrerassistenzsystem für Hochgeschwindigkeitsfahrten**

(57) Hauptanspruch: Fahrerassistenzsystem für Hochgeschwindigkeitsfahrten mit einem Navigationssystem (N) zum Erkennen eines vorgegebenen Straßenverlaufs (RS) und mit einer Berechnungseinheit (B) zum Berechnen eines für Hochgeschwindigkeitsfahrten optimalen Kurvenverlaufs (KV), mit dem der Fahrer die vorgegebene Strecke am schnellsten durchfahren kann, zumindest aus den Daten (nd) des Navigationssystems (N) und zum Berechnen optimaler Beschleunigungszeitpunkte (tbs) und Bremszeitpunkte (tbr) entsprechend dem optimalen Kurvenverlauf (KV), mit einer ersten Anweisungseinheit (LE; HD), die eine Anweisung (LM; Re, Li) zum Einhalten des optimalen Kurvenverlaufs (KV) erzeugt und mit einer zweiten Anweisungseinheit (SE; HD), die eine Anweisung (Fbr, Fbs; Gr, Ro) zum Einhalten der optimalen Beschleunigungszeitpunkte (tbs) und Bremszeitpunkte (tbr) erzeugt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrerassistenzsystem für Hochgeschwindigkeitsfahrten.

[0002] Zu Unterstützung der Fahrer werden bereits viele Fahrerassistenzsysteme eingesetzt. Diese sollen den Fahrer in der Regel im Hinblick auf die Fahr-sicherheit unterstützen. So sind z. B. Spurerkennungssysteme bekannt, welche dazu dienen, die Fahrspur zu halten. Erst wenn ein Abkommen von der Fahrspur droht, gibt das Spurerkennungssystem bspw. eine Warnung an den Fahrer aus.

[0003] Aus der EP 1 074 903 B1 ist ein Spurhaltesystem bekannt, welches ein additives Lenkmoment erzeugt, sobald ein Abkommen von der Fahrspur detektiert wird. Die Fahrspur wird in diesem Fall mittels einer Kamera erfasst.

[0004] Des Weiteren sind auch Spurerkennungssysteme bzw. Spurhaltesystem bekannt, welche zumindest unter anderem auf der Basis von Navigationsdaten eine Abkommen von der Fahrspur detektieren und ggf. einen Lenkeingriff vornehmen. Als Beispiel ist hierzu die DE 101 17 237 A1 zu nennen.

[0005] Diese eben genannten Fahrerassistenzsysteme haben gemeinsam, dass sie erst eingreifen, wenn ein Abkommen von der Fahrspur droht. Diese Systeme kommen vorwiegend auf Autobahnen zum Einsatz, da dort nur eine sehr geringe Querbeschleunigung des Fahrzeugs vorliegt. Es handelt sich um passive Systeme, die der Sicherheit des Fahrers dienen sollen.

[0006] Weiter ist aus der DE 199 52 392 A1 ein Fahrerassistenzsystem zur Bereitstellung von fahrerstreckenabhängigen Warninformationen bekannt, wobei in Abhängigkeit vom Verlauf der Fahrstrecke und dem aktuellen Fahrzustand dann eine Warninformation ausgegeben wird, wenn zum sicheren Durchfahren des vorausliegenden Streckenabschnitts der Fahrzustand verändert werden muss.

[0007] Schließlich offenbart die EP 1 424 261 A2 eine Fahrerassistenzvorrichtung zur Unterstützung des Fahrers beim Durchfahren eines vorausliegenden Streckenverlaufs, wobei in Abhängigkeit vom erfassten Fahrbahnverlauf eine querbeschleunigungsoptimierte und/oder kraftschlussbeanspruchungsminimierte und/oder fahrzeitminimierte Sollkurve bestimmt wird, und zu Einhalten der Sollkurve synthetische Zusatzkräfte erzeugt werden, die derart auf das Lenkrad einwirken, dass das Lenkrad leichter in Richtung Sollkurve gesteuert werden kann.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Fahrerassistenzsystem anzugeben, welches den Fahrer bei Hochgeschwindigkeitsfahrten, v. a. bei

Hochgeschwindigkeitsfahrten auf kurvigen Straßenabschnitten, unterstützt.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Fahrerassistenzsystem nach Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem für Hochgeschwindigkeitsfahrten umfasst ein Navigationssystem, eine Berechnungseinheit und eine erste Anweisungseinheit, wobei mit dem Navigationssystem ein vorgegebener Straßenverlauf erkannt wird, mit der Berechnungseinheit ein für Hochgeschwindigkeitsfahrten optimaler Kurvenverlauf aus den Daten des Navigationssystems, sowie weiterer verfügbarer Daten, berechnet wird und mit der ersten Anweisungseinheit eine Anweisung zum Einhalten des optimalen Kurvenverlaufs erzeugt wird.

[0011] Durch dieses Fahrerassistenzsystem wird der Fahrer beim Fahren im fahrdynamischen Grenzbereich, bspw. auf Rennstrecken bzw. auf abgeschlossenen Kursen, unterstützt. Es kann aber auch für Hochgeschwindigkeitsfahrten auf Landstraßen, Bundesstrassen oder Autobahnen verwendet werden. Hierbei ist allerdings im Hinblick auf andere Verkehrsteilnehmer erhöhte Vorsicht geboten. Das Navigationssystem dient dazu eine vom Fahrer vorgegebene Strecke zu erfassen. Weiter kann das Navigationssystem bzw. das GPS (Global Position System) u. U. mit anderen Systemen in bekannter Weise zur Positionsbestimmung des Fahrzeugs verwendet werden. Aus den Daten des Navigationssystems, sowie weiterer verfügbarer Daten, wird durch die Berechnungseinheit der optimale Kurvenverlauf, also derjenige Verlauf, mit dem der Fahrer die vorgegebene Strecke am schnellsten durchfahren kann, berechnet. Befährt der Fahrer dann die vorgegebene Strecke, wird er durch die Anweisungseinheit erzeugte Anweisung unterstützt, dem optimalen Kurvenverlauf zu folgen. Die Anweisung kann bspw. in Form von optischen, akustischen oder haptischen Signalen dem Fahrer übermittelt werden. Bei einem optischen Signal kann es sich um das Aufleuchten einer Diode oder um eine Mitteilung auf einem im Fahrzeug vorhandenem Display handeln. Ein akustisches Signal kann bspw. über eine im Fahrzeug vorhandene Entertainment-Einheit, bspw. ein Radio, ausgegeben werden. Ein haptisches Signal kann bspw. eine Lenkradvibration sein. Im Unterschied zu den bekannten Spurhaltesystemen dient das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem nicht dazu, ein Abkommen von der Straße zu verhindern, sondern vielmehr dazu, dem Fahrer aktiv auf dem berechneten optimalen Kurvenverlauf zu halten.

[0012] Das System kann zusätzlich mit einer Kamera, oder sonstigen informationsgebenden Ein-

heiten, verbunden sein, welche ebenfalls Daten über den Streckenverlauf liefern. Diese Daten können auch dazu dienen, die aktuelle Position des Fahrzeugs auf der Strecke zu detektieren und zusammen mit dem berechneten optimalen Kurvenverlauf als Basis für die Erzeugung der Anweisung für den Fahrer dienen.

[0013] Vorteilhafterweise werden mit der Berechnungseinheit zusätzlich optimale Beschleunigungszeitpunkte und/oder Bremszeitpunkte entsprechend dem optimalen Kurvenverlauf berechnet. Mittels einer zweiten Anweisungseinheit wird eine Anweisung zum Einhalten der optimalen Beschleunigungszeitpunkte und/oder Bremszeitpunkte erzeugt. Dies bietet dem Fahrer den Vorteil, dass er nicht nur bei der Lenkung unterstützt wird, sondern dass ihm auch durch eine bspw. haptische Rückmeldung am Beschleunigungs- oder Bremspedal aufgezeigt wird, wo die optimalen Brems- bzw. Beschleunigungspunkte im Hinblick auf eine Hochgeschwindigkeitsfahrt liegen. Die haptische Rückmeldung kann bspw. ein Vibrieren des Beschleunigungs- oder Bremspedals sein. Die Anweisung kann allerdings auch in Form eines akustischen oder optischen Signals an den Fahrer gegeben werden. Die erste und zweite Anweisungseinheit können auch als eine einzige Anweisungseinheit ausgestaltet sein.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystems ist die erste und/oder zweite Anweisungseinheit eine fahraktive optische Anzeigeeinrichtung. Hierbei kann es sich um ein sog. Headup-Display handeln. Liegt bspw. ein optimaler Beschleunigungszeitpunkt vor, kann dies dem Fahrer im Headup-Display durch ein optisches Signal, mitgeteilt werden. Ebenso kann dem Fahrer ein optimaler Bremszeitpunkt oder der optimale Kurvenverlauf für seine Lenkeingriffe übermittelt werden.

[0015] Alternativ dazu kann vorteilhafterweise die erste Anweisungseinheit eine Lenkeingriffseinheit sein, die ein Lenkmoment auf eine vom Fahrer zu bedienende Lenkeinheit entsprechend dem optimalen Kurvenverlauf erzeugt.

[0016] Befährt der Fahrer dann die vorgegebene Strecke, wird er gemäß dieser Ausgestaltungsmöglichkeit durch das auf die Lenkeinheit erzeugte Lenkmoment unterstützt, dem optimalen Kurvenverlauf zu folgen. Das Lenkmoment ist derart ausgestaltet, dass der Fahrer durch das Lenkmoment die Strecke gemäß dem optimalen Kurvenverlauf durchfahren kann.

[0017] Vorteilhafterweise kann als zweite Anweisungseinheit auch eine Stellkraft-Erzeugungseinheit vorgesehen werden, die eine Stellkraft auf das vom Fahrer zu bedienende Beschleunigungspedal und/o-

der Bremspedal entsprechend den optimalen Beschleunigungszeitpunkten und/oder Bremszeitpunkten erzeugt.

[0018] Derartige Stellkraft-Erzeugungseinheiten sind bereits aus dem Bereich der aktiven Fahrpedale in Verbindung mit Geschwindigkeitsbegrenzungs- oder Abstandsbeschränkungssystemen bekannt. Bei diesem bekannten System handelt es sich allerdings wiederum im Gegensatz zu unserer Erfindung um passive, den Fahrer im Hinblick auf die Sicherheit unterstützende Systeme. Erst wenn eine Gefahr für den Fahrer droht bzw. vermutet wird, greifen diese Systeme ein.

[0019] Vorteilhafterweise ist bei einem optimalen Beschleunigungszeitpunkt die Stellkraft derart ausgestaltet, dass auf das Bremspedal die Stellkraft entgegen der durch den Fahrer auf das Bremspedal erzeugten Kraft wirkt und/oder dass auf das Beschleunigungspedal die Stellkraft in Richtung der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal erzeugten Kraft wirkt. Soll der Fahrer bspw. aus einer Kurve heraus sein Fahrzeug wieder beschleunigen, kann eine Rückstellkraft entgegen der Fußkraft auf das Bremspedal wirken. Zusätzlich oder anstelle der Stellkraft auf das Bremspedal kann eine Stellkraft erzeugt werden, die in Richtung der Fußkraft des Fahrers auf das Beschleunigungspedal wirkt.

[0020] Vorteilhafterweise kann bei einem optimalen Bremszeitpunkt die Stellkraft derart ausgestaltet sein, dass auf das Beschleunigungspedal die Stellkraft entgegen der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal erzeugten Kraft wirkt und/oder dass auf das Bremspedal die Stellkraft in Richtung der durch den Fahrer auf das Bremspedal erzeugten Kraft wirkt.

[0021] Vorteilhafterweise ist das Lenkmoment und/oder die auf das Beschleunigungspedal erzeugte Stellkraft und/oder die auf das Bremspedal erzeugte Stellkraft vom Fahrer übersteuerbar. Dadurch ist sichergestellt, dass der Fahrer in jeder Situation nach eigenen Bedürfnissen steuern kann. Dies ist bspw. vorteilhaft, wenn das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem aufgrund eines Fehlers im System eine falsche Anweisung an den Fahrer gibt, oder wenn der Fahrer in bestimmten Fahrsituationen nicht im Grenzbereich fahren will.

[0022] Das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem kann auch als Tutorfunktion für Sportfahrer relevant sein. Der Sportfahrer verwendet das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem für Hochgeschwindigkeitsfahrten lediglich während einer Lernphase. Dabei kann er noch unterhalb des fahrdynamischen Grenzbereichs fahren, um den optimalen Kurvenverlauf stressfrei erlernen zu können. Hat er sich den

optimalen Kurvenverlauf mit den optimalen Beschleunigungs- und Bremspunkten verinnerlicht, kann er die Funktion abschalten und anschließend in „freier“ Fahrt den optimalen Kurvenverlauf im fahrdynamischen Grenzbereich auf der Rennstrecke umsetzen.

[0023] Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystems,

Fig. 2 eine alternative Ausgestaltung der erste und zweiten Anweisungseinheit des erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystems und

Fig. 3 ein optimaler Kurvenverlauf einer Rennstrecke.

[0024] Das in der **Fig. 1** dargestellte Fahrerassistenzsystem umfasst ein Navigationssystem N, eine Berechnungseinheit B, eine Lenkeingriffseinheit LE als erste Anweisungseinheit und eine Stellkraft-Erzeugungseinheit SE als zweite Anweisungseinheit. Mittels eines Bedienelements BE gibt der Fahrer eine Strecke vor, auf der er eine Hochgeschwindigkeitsfahrt durchführen möchte. Das Navigationssystem N erkennt den vorgegebenen Streckenverlauf und sendet die zu dem vorgegebenen Streckenverlauf zugehörigen Daten nd an die Berechnungseinheit B. Bei Bedarf sind weitere informationsgebende Einheiten IE, wie z. B. Kreiselplattformen einzubinden, die bspw. fahrzeuginterne Daten d an die Berechnungseinheit liefern. Die Berechnungseinheit B berechnet in einem ersten Schritt aus den Daten des Navigationssystems nd einen für Hochgeschwindigkeitsfahrten optimalen Kurvenverlauf KV und sendet diese Daten an die erste Anweisungseinheit, die Lenkeingriffseinheit LE. Die Lenkeingriffseinheit LE erzeugt wiederum aus den Daten der Berechnungseinheit B, die den optimalen Kurvenverlauf KV wiedergeben, als Anweisung ein Lenkmoment LM, welches auf eine vom Fahrer zu bedienende Lenkeinheit LR wirkt. Bei der Lenkeinheit handelt es sich in der Regel um ein Lenkrad.

[0025] Vorteilhafterweise berechnet die Berechnungseinheit B zusätzlich in einem zweiten Schritt entsprechend dem optimalen Kurvenverlauf KV optimale Beschleunigungszeitpunkte tbs und optimale Bremszeitpunkte tbr und sendet diese an die als zweite Anweisungseinheit vorgesehene Stellkraft-Erzeugungseinheit SE. Die Stellkraft-Erzeugungseinheit SE erzeugt entsprechend den optimalen Beschleunigungszeitpunkten tbs und Bremszeitpunkten tbr als Anweisung eine Stellkraft Fbr und Fbs auf ein vom Fahrer zu bedienendes Beschleunigungspedal BS oder Bremspedal BR.

[0026] Bei einem optimalen Beschleunigungspunkt tbs ist die Stellkraft Fbr bzw. Fbs vorteilhafterweise

derart ausgestaltet, dass auf das Bremspedal BR die Stellkraft Fbr entgegen der durch den Fahrer auf das Bremspedal BR erzeugten Kraft wirkt und dass auf das Beschleunigungspedal BS die Stellkraft Fbs in Richtung der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal BS erzeugten Kraft wirkt. Im Gegensatz dazu ist bei einem optimalen Bremszeitpunkt tbr die Stellkraft Fbr bzw. Fbs vorteilhafterweise derart ausgestaltet, dass auf das Beschleunigungspedal BS die Stellkraft Fbs entgegen der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal BS erzeugten Kraft wirkt und dass auf das Bremspedal BR die Stellkraft Fbr in Richtung der durch den Fahrer auf das Bremspedal BR erzeugten Kraft wirkt.

[0027] Der Einfachheit halber kann die Weiterbildung des erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystems für Hochgeschwindigkeitsfahrten auch derart ausgestaltet sein, dass bei den optimalen Brems- und/oder Beschleunigungszeitpunkten lediglich eine Stellkraft in die entsprechende Richtung auf das Beschleunigungspedal erzeugt wird. Daraus erhält der Fahrer bereits eine eindeutige Information, wann er Bremsen oder Beschleunigen sollte.

[0028] Anstelle des Lenkmoments LM und der Stellkraft Fbr bzw. Fbs können erfindungsgemäß auch andere Anweisungen bzw. Signale erzeugt werden, die den Fahrer zum Einhalten des optimalen Kurvenverlaufs im Hinblick auf die Hochgeschwindigkeitsfahrt unterstützen.

[0029] In der **Fig. 2** sind die erste und zweite Anweisungseinheit als fahraktive optische Anzeigeeinrichtung ausgebildet, wobei sich die angegebenen Bezugszeichen im folgenden Text, falls sie in der **Fig. 2** nicht vorhanden sind, sich auf die **Fig. 1** beziehen.

[0030] Bei der fahraktiven optischen Anzeigeeinrichtung handelt es sich um ein bereits bekanntes Headup-Display HD, welches in der Windschutzscheibe implementiert ist. In dem Headup-Display HD ist zum einen der optimale Kurvenverlauf KV, und zum anderen sind Anweisungen Gr, Ro, Li und Re zum Einhalten des optimalen Kurvenverlaufs KV bzw. der optimalen Beschleunigungszeitpunkte tbs und der optimalen Bremszeitpunkte tbr dargestellt.

[0031] Liegt bspw. ein optimaler Bremszeitpunkt tbr vor, leuchtet im Headup-Display HD ein rotes Signal Ro auf. Liegt bspw. ein optimaler Bremszeitpunkt tbr vor, leuchtet im Headup-Display HD hingegen ein grünes Signal Gr auf. Damit der Fahrer den optimalen Kurvenverlauf leichter folgen kann, kann im Headup-Display HD bspw. abhängig vom optimalen Lenkeinschlag ein linker Pfeil Li oder ein rechter Pfeil Re aufleuchten.

[0032] In der **Fig. 3** ist ein vereinfachter optimaler Kurvenverlauf KV auf einer Rennstrecke RS dargestellt, wobei sich die angegebenen Bezugszeichen im folgenden Text, falls sie in der **Fig. 3** nicht vorhanden sind, sich auf die **Fig. 1** beziehen.

[0033] Der optimale Kurvenverlauf KV wurde erfindungsgemäß durch die in der **Fig. 1** dargestellte Berechnungseinheit B aus den Daten nd des Navigationssystems N berechnet. Der dargestellte optimale Kurvenverlauf KV ist nur beispielhaft aufgetragen. An den verschiedenen Punkten P1 bis P3 werden verschiedene - im Hinblick auf eine Hochgeschwindigkeitsfahrt - optimale Einstellungen vorgenommen.

[0034] Bei dem Punkt P1 soll es sich bspw. um einen optimalen Beschleunigungszeitpunkt tbs handeln. Erreicht der Fahrer mit seinem Fahrzeug diesen Punkt P1 auf der Rennstrecke RS, wird von der in der **Fig. 1** dargestellten Stellkraft-Erzeugungseinheit SE bspw. auf das Bremspedal BR eine Stellkraft Fbr erzeugt, die entgegen der durch den Fahrer auf das Bremspedal BR erzeugten Kraft wirkt. Zusätzlich oder stattdessen kann von der Stellkraft-Erzeugungseinheit SE auf das Beschleunigungspedal BS eine Stellkraft Fbs erzeugt werden, die in Richtung der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal BS erzeugten Kraft wirkt.

[0035] Bei dem Punkt P2 liegt bspw. ein optimaler Bremszeitpunkt tbr vor. Erreicht der Fahrer mit seinem Fahrzeug diesen Punkt P2 auf der Rennstrecke RS, wird von der Stellkraft-Erzeugungseinheit SE bspw. auf das Beschleunigungspedal BS eine Stellkraft Fbs erzeugt, die entgegen der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal BS erzeugten Kraft wirkt. Zusätzlich oder stattdessen kann von der Stellkraft-Erzeugungseinheit SE auf das Bremspedal BR eine Stellkraft Fbr erzeugt werden, die in Richtung der durch den Fahrer auf das Bremspedal BR erzeugten Kraft wirkt.

[0036] Bei dem Punkt P3 wird gemäß dem optimalen Kurvenverlauf KV durch die Lenkeingriffseinheit LE ein Lenkmoment LM auf eine vom Fahrer zu bedienende Lenkeinheit LR entsprechend dem optimalen Kurvenverlauf KV erzeugt.

[0037] Es können eine Vielzahl weiterer Details durchaus abweichend von obiger Beschreibung gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Fahrerassistenzsystem für Hochgeschwindigkeitsfahrten mit einem Navigationssystem (N) zum Erkennen eines vorgegebenen Straßenverlaufs (RS) und mit einer Berechnungseinheit (B) zum Berechnen eines für Hochgeschwindigkeitsfahrten

optimalen Kurvenverlaufs (KV), mit dem der Fahrer die vorgegebene Strecke am schnellsten durchfahren kann, zumindest aus den Daten (nd) des Navigationssystems (N) und zum Berechnen optimaler Beschleunigungszeitpunkte (tbs) und Bremszeitpunkte (tbr) entsprechend dem optimalen Kurvenverlauf (KV), mit einer ersten Anweisungseinheit (LE; HD), die eine Anweisung (LM; Re, Li) zum Einhalten des optimalen Kurvenverlaufs (KV) erzeugt und mit einer zweiten Anweisungseinheit (SE; HD), die eine Anweisung (Fbr, Fbs; Gr, Ro) zum Einhalten der optimalen Beschleunigungszeitpunkte (tbs) und Bremszeitpunkte (tbr) erzeugt.

2. Fahrerassistenzsystem nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und/oder zweite Anweisungseinheit eine fahraktive optische Anzeigeeinrichtung (HD) ist.

3. Fahrerassistenzsystem nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Anweisungseinheit eine Lenkeingriffseinheit (LE) ist, die ein Lenkmoment (LM) auf eine vom Fahrer zu bedienende Lenkeinheit (LR) entsprechend dem optimalen Kurvenverlauf (KV) erzeugt.

4. Fahrerassistenzsystem nach Patentanspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, als zweite Anweisungseinheit eine Stellkraft-Erzeugungseinheit (SE) vorgesehen ist, die eine Stellkraft (Fbr, Fbs) auf das vom Fahrer zu bedienende Beschleunigungspedal (BS) und/oder Bremspedal (BR) entsprechend den optimalen Beschleunigungszeitpunkten (tbs) und/oder Bremszeitpunkten (tbr) erzeugt.

5. Fahrerassistenzsystem nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem optimalen Beschleunigungszeitpunkt (tbs) die Stellkraft (Fbr, Fbs) derart ausgestaltet ist, dass auf das Bremspedal (BR) die Stellkraft (Fbr) entgegen der durch den Fahrer auf das Bremspedal (BR) erzeugten Kraft wirkt und/oder dass auf das Beschleunigungspedal (BS) die Stellkraft (Fbs) in Richtung der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal (BS) erzeugten Kraft wirkt.

6. Fahrerassistenzsystem nach Patentanspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem optimalen Bremszeitpunkt (tbr) die Stellkraft (Fbr, Fbs) derart ausgestaltet ist, dass auf das Beschleunigungspedal (BS) die Stellkraft (Fbs) entgegen der durch den Fahrer auf das Beschleunigungspedal (BS) erzeugten Kraft wirkt und/oder dass auf das Bremspedal (BR) die Stellkraft (Fbr) in Richtung der durch den Fahrer auf das Bremspedal (BR) erzeugten Kraft wirkt.

7. Fahrerassistenzsystem nach einem der Patentansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lenkmoment (LM) und/oder die auf

das Beschleunigungspedal (BS) erzeugte Stellkraft (F_{bs}) und/oder die auf das Bremspedal (BR) erzeugte Stellkraft (F_{br}) vom Fahrer übersteuerbar ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

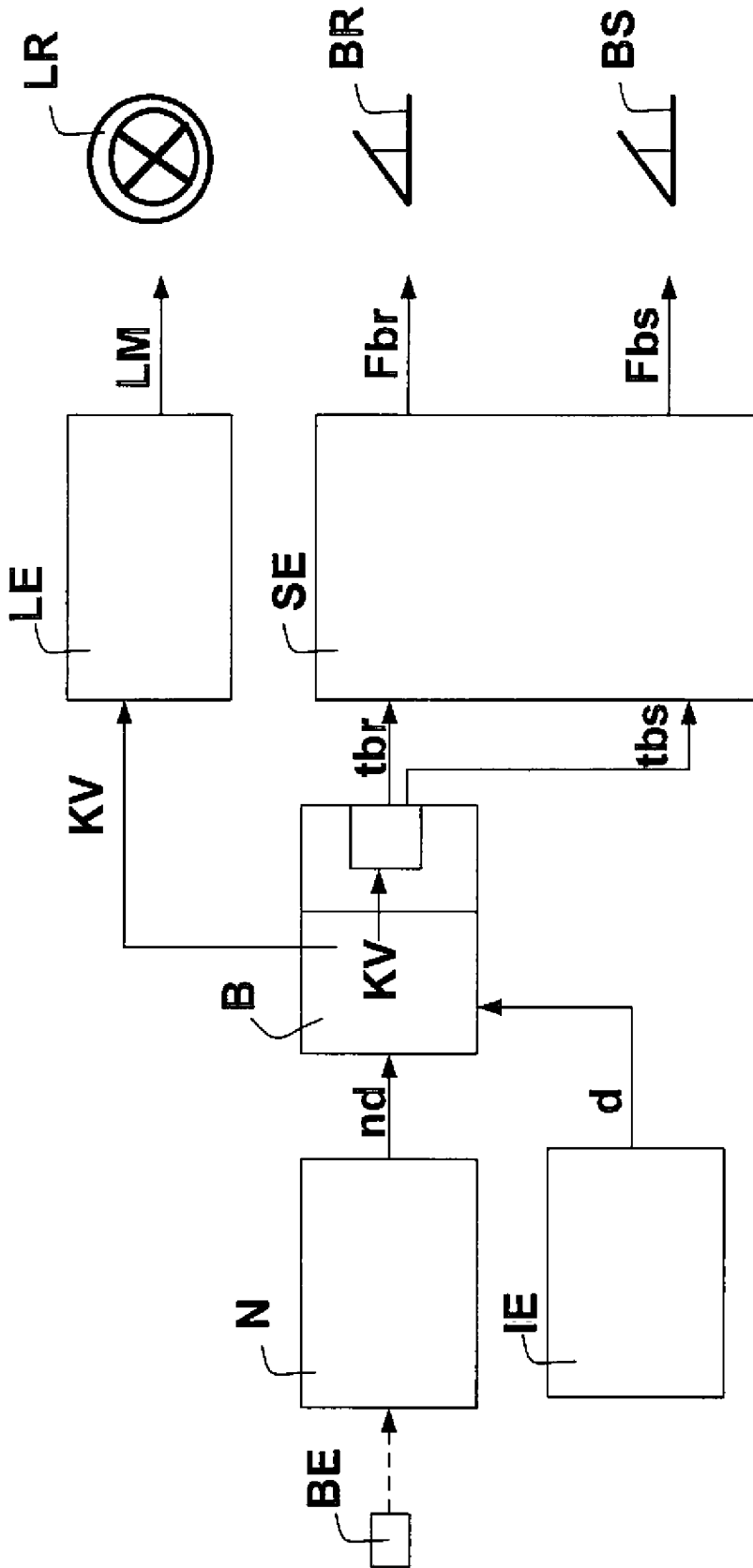


Fig. 1

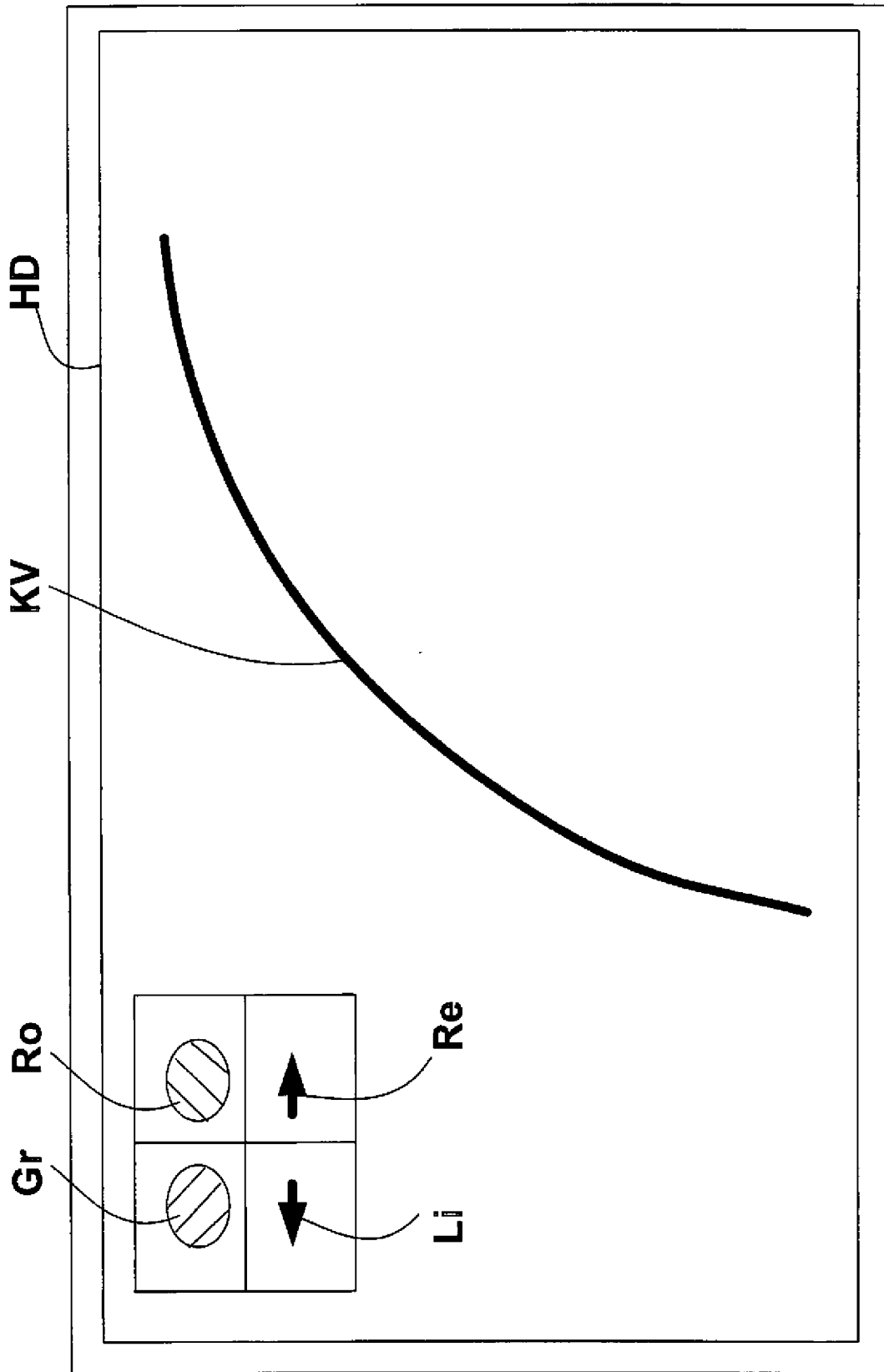


Fig. 2

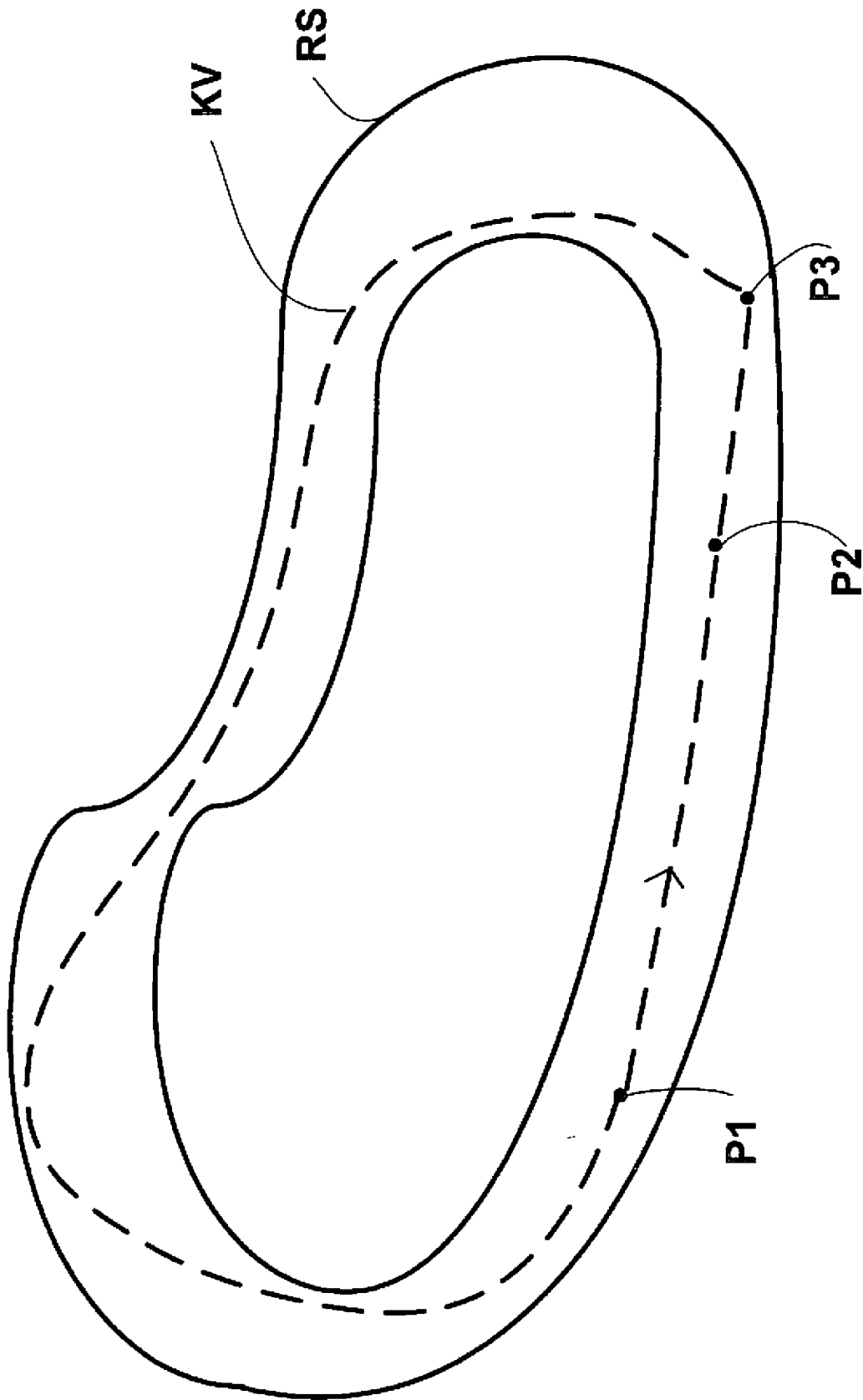


Fig. 3