



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 087 707** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **E 21 B 49/02, 25/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

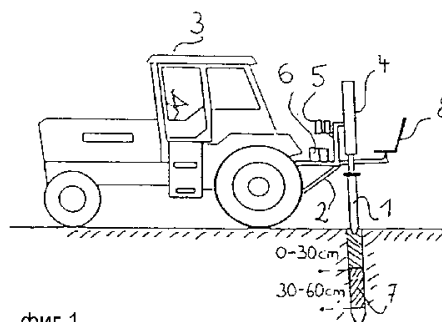
(21), (22) Заявка: 5001223/03, 12.02.1990  
(30) Приоритет: 11.02.1989 DE P 3904105.0  
16.11.1989 DE P 3938166.6  
11.01.1990 DE P 4000677.8  
(46) Дата публикации: 20.08.1997  
(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 791967, кл. E 21 B 49/02, 1980. Авторское свидетельство СССР N 352001, кл. E 21 B 49/02, 1972. Авторское свидетельство СССР N 899844, кл. E 21 B 25/02, 1982. Авторское свидетельство СССР N 1040135, кл. E 21 B 49/02, 1983. Авторское свидетельство СССР N 1214916, кл. E 21 B 49/02, 1986. Заявка ФРГ N 2545851, кл. G 01 N 1/02, 1977. Авторское свидетельство СССР N 46919, кл. E 21 B 25/00, 1936.  
(86) Заявка PCT:  
EP 90/00226 (12.02.90)

(71) Заявитель:  
Георг Фритцмейер ГмбХ унд Ко. (DE)  
(72) Изобретатель: Герхард Редель[DE],  
Марфред Шуриг[DE]  
(73) Патентообладатель:  
Георг Фритцмейер ГмбХ унд Ко. (DE)

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЗЯТИЯ ОБРАЗЦОВ ПОЧВЫ

(57) Реферат:  
Использование: изобретение относится к области отбора проб грунта и может быть использовано для взятия образцов почвы. Сущность изобретения: устройство содержит зонд в виде трубчатого корпуса с проходным каналом, образующим приемную полость для образцов почвы. Устройство содержит также присоединенный к нижней части трубчатого корпуса наконечник с цилиндрическим проходным каналом, имеющим диаметр меньше диаметра проходного канала трубчатого корпуса, опорный выступ в наконечнике, удерживающий узел и приспособление для заглубления зонда в почву. В наконечнике под опорным выступом выполнен радиальный выступ, разделяющий цилиндрический проходной канал

наконечника на верхний и нижний участки, последний из которых имеет меньший диаметр, при этом удерживающий узел расположен в области опорного выступа. 18 з.п. ф-лы, 20 ил.



фиг. 1

RU 2 087 707 C1

RU 2 087 707 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 087 707** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **E 21 B 49/02, 25/10**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5001223/03, 12.02.1990

(30) Priority: 11.02.1989 DE P 3904105.0  
16.11.1989 DE P 3938166.6  
11.01.1990 DE P 4000677.8

(46) Date of publication: 20.08.1997

(86) PCT application:  
EP 90/00226 (12.02.90)

(71) Applicant:  
Georg Frittsmejer GmbH und Ko. (DE)

(72) Inventor: Gerkhart Redel[DE],  
Marfred Shurig[DE]

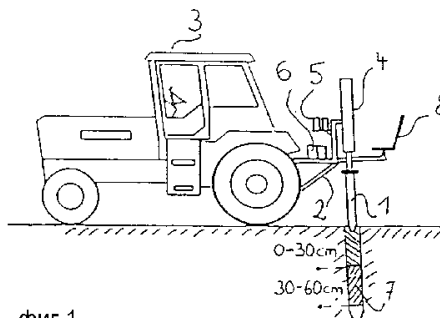
(73) Proprietor:  
Georg Frittsmejer GmbH und Ko. (DE)

(54) **DEVICE FOR TAKING SOIL SAMPLES**

(57) Abstract:

FIELD: soil sampling. SUBSTANCE: the offered device has probe in form of tubular body with through channel forming receiving hollow for soil samples. Device also has nose connected to lower part of tubular body. Nose has cylindrical through channel whose diameter is smaller than that of through channel of tubular body. Nose has bearing protrusion. Device also has holding unit and device for positive penetration of probe into soil. Nose has, under bearing protrusion, radial protrusion separating the cylindrical through channel of nose into upper and lower parts, with lower part having diameter smaller than that of upper

one. Holding unit is located in zone of bearing protrusion. EFFECT: higher efficiency. 19 cl, 20 dwg



фиг.1

RU 2 087 707 C1

RU 2 087 707 C1

Изобретение относится к устройству для взятия образцов почвы, содержащему зонд в виде трубчатого корпуса с проходным каналом, образующим приемную полость для образцов почвы, присоединенный к нижней части трубчатого корпуса наконечник с цилиндрическим проходным каналом, имеющим диаметр меньше диаметра проходного канала трубчатого корпуса, образованный разницей упомянутых диаметров опорный выступ в наконечнике, удерживающий узел в виде проволочных пружин, направляемых своими свободными концами в приемную полость трубчатого корпуса над опорным выступом, и расположенное в верхней части трубчатого корпуса приспособление для заглупления зонда в почву.

В настоящее время в печати широко дискутируются вопросы перенасыщения почвы сельскохозяйственных угодий удобрениями и связанное с этим повышенное содержание минеральных солей в грунтовых водах. На большинстве сельскохозяйственных предприятий сходятся во мнении о необходимости проведения регулярных анализов состояния почвы. Исследования состояния почвы, содержания в ней питательных веществ позволяют оптимизировать процессы внесения удобрений и избежать выщелачивания почвы. Это позволяет также определить состояние структуры почвы, возможность поступления воздуха, а также оценить содержание в почве гумуса.

До настоящего времени взятие проб осуществлялось с помощью зонда, который погружался в почву и при последующем извлечении доставлял на поверхность необходимые образцы.

Бытовое устройство известно из авторского свидетельства SU N 46919. Оно состоит из шлямбура, колуха, наковальни, наконечника, стального стаканчика с прорезью, шомпола, нижней головки шомпола и верхней головки с прорезью для помещения ручки, ударной шапочки и пробкодержателя со штифтом. На нижний конец шлямбура навинчивается наконечник, имеющий форму острого кольцевого клина. Внутренний диаметр наконечника несколько меньше внутреннего диаметра шлямбура. Внутрь шлямбура на шомполе вставляется стаканчик для породы.

Для взятия образцов почвы с помощью известного из авторского свидетельства SU N 46919 устройства шлямбур ударами молота забивается в почву. Образующаяся внутри колонка породы с углублением шлямбура заполняет стаканчик. Для вынимания заполняемого стаканчика ударная шапочка снимается с наковальни, в головку шомпола вкладывается ручка со штифтом и стаканчик вынимается через верхнее отверстие шлямбура.

Из авторского свидетельства SU N 791967 известно устройство для ударно-канатного бурения с отбором проб грунта, содержащее обсадную колонну с уступом на внутренней поверхности и съемную грунтоноску с керноприемником, наковальней и фиксирующим узлом в виде конуса с клиновыми плашками. В этом устройстве конус фиксирующего узла жестко соединен с нижней частью наковальни, а плашки

подпружинены в осевом направлении относительно керноприемника и в радиальном направлении относительно конуса фиксирующего узла.

Из авторского свидетельства SU N 352001 известен грунтонос ударного действия, включающий керноприемное устройство, наковальню, распорное устройство и цилиндрическую камеру с грузом. В грунтоносе груз выполнен в виде поршня, установленного над подпружиненным штоком, шарнирно связанным с распорным устройством.

Из авторского свидетельства SU N 899844 известен колонковый снаряд, содержащий колонну бурильных труб, колонковую трубу с породоразрушающим наконечником и съемный керноприемник с фиксатором и подшипниковым узлом. В этом колонковом снаряде съемный керноприемник снабжен шламоприемной трубой с манжетами на верхнем и нижнем ее концах и с отверстиями, расположенными между манжетами, а колонковая труба на внешней поверхности выполнена в продольными нагнетательными каналами, продольными пазами и с отверстиями, при этом пазы через отверстия в колонковой и шламоприемной трубах связаны с полостью последней.

Из авторского свидетельства SU N 1040135 известен обуривающий грунтонос, содержащий корпус со шнековой спиралью, соединенную с корпусом коронку, установленную внутри корпуса на подшипниковом узле керноприемную гильзу и башмак керноприемной гильзы со стабилизирующими ребрами на внешней стороне. В этом грунтоносе башмак со стороны режущей кромки выполнен с прорезями в промежутках между ребрами, при этом верхний конец контура прорези выполнен заостренным.

Из авторского свидетельства SU N 1214916 известен инерционно-динамический пробоотборник, состоящий из цилиндрического корпуса с керноприемником и наконечника. В этом пробоотборнике внутренняя полость наконечника выполнена в виде специальной криволинейной осесимметричной поверхности.

Из заявки DE-OS 2545851 известен зонд, состоящий из трубчатого корпуса со сменными наконечниками. Во внутреннее пространство трубчатого корпуса опускается наконечник зонда с закрывающимся клапаном. При вынимании зонда осуществляется захват образца почвы.

При использовании зондов подобного типа очевидно, что при значительно вязкой почве закрывающийся клапан должен иметь стальную пружину для надежного захвата и удерживания образца внутри зонда. Наличие жесткой пружины в закрывающем клапане приводит к необходимости учитывать опасность нарушения структуры извлекаемого образца. Кроме того, запирающий клапан должен управляться устройством, смонтированным внутри трубчатого корпуса. Это приводит к дополнительным техническим и конструктивным сложностям и увеличивает затраты на изготовление устройства.

В основе изобретения стоит задача создать на основе типового устройства новое устройство для взятия образцов почвы таким образом, чтобы добиться снижения

аппаратурно-технических затрат и обеспечения эффективного взятия пробы грунта без нарушения структуры почвы.

Исходя из устройства для взятия образцов почвы, содержащего зонд в виде трубчатого корпуса с проходным каналом, образующим приемную полость для образцов почвы, присоединенный к нижней части трубчатого корпуса наконечник с цилиндрическим проходным каналом, имеющим диаметр меньше диаметра проходного канала трубчатого корпуса, образованный разницей упомянутых диаметров опорный выступ в наконечнике, удерживающий узел в виде проволочных пружин, направленных своими свободными концами в приемную полость трубчатого корпуса над опорным выступом, и расположенное в верхней части трубчатого корпуса приспособление для заглубления зонда в почву, задача изобретения решается таким образом, что в наконечнике под опорным выступом выполнен радиальный выступ, разделяющий цилиндрический проходной канал наконечника на верхний и нижний участки, последний из которых имеет меньший диаметр, при этом удерживающий узел расположен в области опорного выступа.

В предпочтительном варианте реализации данного изобретения радиус скругления кромки радиального выступа составляет 2 мм.

В другом предпочтительном варианте реализации данного изобретения наконечник выполнен в виде головной части и крепежной части для присоединения к трубчатому корпусу.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации данного изобретения головная часть имеет боковую поверхность в виде усеченного конуса с углом конуса  $\beta$ , составляющим предпочтительно 24 градуса, и режущую кромку с углом резания, составляющим предпочтительно от 30 до 45 градусов, при этом режущая кромка образована фаской головной части наконечника.

В другом предпочтительном варианте реализации данного изобретения крепежная часть имеет наружную резьбу для завинчивания наконечника в нижнюю часть трубчатого корпуса до плотного прилегания головной части к последнему, при этом за счет разности внутренних диаметров трубчатого корпуса и наконечника в последнем образован опорный выступ для опоры емкости, предназначенной для приема взятых образцов почвы.

Сущность одного предпочтительного варианта реализации данного изобретения состоит в том, что боковая поверхность наконечника в зоне прилегания к трубчатому корпусу выполнена расширяющейся в радиальном направлении наружу в виде двойного конуса, а трубчатый корпус выполнен в виде емкости для приема взятых образцов почвы. За счет того, что корпус наконечника имеет форму двойного конуса, зонд извлекается на поверхность без значительных усилий.

Сущность другого предпочтительного варианта реализации данного изобретения состоит в том, что крепежная часть наконечника имеет внутреннюю резьбу, нижняя часть трубчатого корпуса наружную резьбу и образуют между собой резьбовое соединение, при этом нижняя часть

трубчатого корпуса завинчена до плотного прилегания к опорному выступу наконечника. Таким образом обеспечивается надежное соединение наконечника с трубчатым корпусом.

5 В предпочтительном варианте реализации данного изобретения режущая кромка наконечника расположена под углом к оси зонда.

10 В другом предпочтительном варианте реализации данного изобретения на боковой поверхности наконечника, расширяющейся в радиальном направлении наружу, выполнен, по меньшей мере, один паз в осевом направлении, открытый в стороны верхнего и нижнего концов зонда. Таким образом обеспечивается доступ воздуха в образуемое при вынимании образца пространство. Это предотвращает образование вакуума и облегчает усилие извлечения зонда из земли. Соответствующие полости легко очищаются от земли, что позволяет использовать изобретение на почвах со значительными адгезионными силами по отношению к материалу зонда.

25 В другом предпочтительном варианте реализации данного изобретения паз, кроме того, имеет в поперечном сечении предпочтительно дугообразную форму, а осевая линия каждого паза проходит параллельно оси зонда вне наружной поверхности трубчатого корпуса.

30 Сущность данного предпочтительного варианта реализации данного изобретения состоит в том, что проволочные пружины закреплены на боковой поверхности головной части наконечника.

35 В предпочтительном варианте реализации данного изобретения устройство для взятия образцов почвы снабжено опорным кольцом, опирающимся в проходном канале на опорный выступ, при этом опорное кольцо является опорой для нижней части трубчатого корпуса, а проволочные пружины закреплены на опорном кольце. Указанное кольцо устанавливается в сквозном отверстии наконечника и служит в свою очередь осевым упором для трубчатого корпуса. Это позволяет за счет простой перемены удерживающего устройства использовать зонд на почвах с различными свойствами.

40 В предпочтительном варианте реализации данного изобретения емкость для приема образцов почвы выполнена с возможностью введения со стороны верхней части трубчатого корпуса и имеет одну или несколько жестких по своей форме гильз, длина каждой из которых составляет предпочтительно 30 см. За счет этого усовершенствования возможно при одном погружении зонда получить образцы почвы с различной глубины и таким образом проанализировать изменения свойств почвы в различных слоях.

45 В другом предпочтительном варианте реализации данного изобретения устройство для взятия образцов почвы снабжено глухим фланцем, установленным на приспособлении для заглубления зонда в почву, и трубным фланцем, установленным на верхней части трубчатого корпуса, при этом глухой фланец шарнирно связан с трубным фланцем для обеспечения поворота приспособления для заглубления зонда в почву в вертикальной плоскости и закрывает верхний конец зонда в

положении взятия образцов почвы. Указанное шарнирное соединение с одной стороны обеспечивает жесткое крепление зонда в рабочем состоянии и одновременно служит упором для внутренних гильз. Это шарнирное соединение обеспечивает также простоту изъятия гильз.

Сущность одного предпочтительного варианта реализации данного изобретения состоит в том, что верхний край емкости для приема образцов почвы в закрытом положении зонда контактирует с поверхностью глухого фланца приспособления для заглубления зонда в почву, прилегающей к трубному фланцу, при этом верхний конец трубчатого корпуса расположен в углублении, выполненном в трубном фланце и имеющем диаметр, превышающий наружный диаметр трубчатого корпуса.

В предпочтительном варианте реализации данного изобретения приспособление для заглубления зонда в почву снабжено ударной насадкой для ручной забивки зонда и выполнено с возможностью поворота в вертикальной плоскости относительно продольной оси зонда на угол приблизительно 90 градусов.

В предпочтительном варианте реализации данного изобретения, кроме того, приспособление для заглубления зонда в почву выполнено в виде муфты, установленной на верхнем конце трубчатого корпуса, ударной насадки с цапфой, размещенной в муфте, и поперечной штанги для вытаскивания зонда из почвы, причем ударная насадка контактирует своим расширенным в радиальном направлении выступом с концевым участком муфты, а в муфте и цапфе выполнены радиальные отверстия, в которые пропущена поперечная штанга для вытаскивания зонда из почвы. Особое достоинство этого варианта реализации данного изобретения заключается в том, что передача ударной нагрузки на трубчатый корпус осуществляется через специальную муфту и таким образом предотвращается повреждение его от прямого воздействия удара.

За счет замены муфты и наконечника специальными крышками трубчатый корпус может использоваться для хранения взятой пробы грунта. Для взятия последующей пробы наконечник и муфта навинчиваются на другой трубчатый корпус.

В другом предпочтительном варианте реализации данного изобретения приспособление для заглубления зонда в почву выполнено в виде двустороннего гидроцилиндра с возможностью его закрепления на станине, установленной на мобильном транспортном средстве.

Если зонд является частью системы, которая обеспечивает его механическое заглубление в почву и эта система агрегируется с сельскохозяйственным транспортным средством, например трактором, то в этом случае система обладает значительной мобильностью и постоянной готовностью к работе. Учитывая потребность в постоянном наблюдении за состоянием почвы, это является существенным преимуществом.

Еще в другом предпочтительном варианте реализации данного изобретения трубчатый

корпус имеет на своей наружной поверхности, по меньшей мере, два проходящих в осевом направлении утолщения, имеющих в поперечном сечении форму полукругов, выступающих в радиальном направлении от наружной поверхности трубчатого корпуса на расстояние, равное предпочтительно 5 мм.

Сущность изобретения объясняется следующими примерами исполнения, представленными на чертежах:

Фиг. 1. Общий вид устройства для взятия образцов почвы, агрегатированного на тракторе.

Фиг. 2 Детализовка нижней части зонда в одном из примеров исполнения.

Фиг. 3-5. Детализовка предпочтительных примеров исполнения наконечников зонда.

Фиг. 6. Вид верхней части зонда на фиг. 2.

Фиг. 7. Схематическое изображение устройства для измельчения и смешивания.

Фиг. 8. Вид возможного исполнения зонда при его использовании с ручным буром.

Фиг. 9. Усовершенствование примера исполнения зонда на фиг. 8.

Фиг. 10. Схематическое изображение возможного примера исполнения зонда при его использовании с ручным буром.

Фиг. 11. Один из вариантов примера исполнения зонда при его использовании с ручным буром на фиг. 10.

Фиг. 12, 13. Примеры исполнения наконечников изобретенного устройства для взятия образцов почвы.

Фиг. 14. Трубчатый корпус примера исполнения зонда на фиг. 11

Фиг. 15. Муфта примера исполнения фиг. 11.

Фиг. 16. Насадка для ударного воздействия примера исполнения фиг. 11.

Фиг. 17. Общий вид примера исполнения зонда при его использовании с ручным буром.

Фиг. 18. Вид сверху наконечника при использовании ручного бура на фиг. 17.

Фиг. 19. Фронтальный вид наконечника ручного бура.

Фиг. 20. Изобретенное устройство удержания образца почвы с опорным кольцом.

Для качественной оценки состояния сельскохозяйственных полей необходимо регулярное взятие образцов почвы и проведение их исследований. Для получения возможно большего количества образцов с одинаковыми параметрами взятия за короткий промежуток времени целесообразно в дальнейшем применение

автоматизированного устройства для взятия образцов почвы, представленного на фиг. 1. При этом описанный ниже основной принцип работы устройства может быть использован для получения образцов из других материалов, например силоса.

В одном из возможных предпочтительных примеров исполнения изобретения зонд для взятия пробы 1 закрепляется на специальном кронштейне 2, который устанавливается на полевом транспортном средстве, например на тракторе 3. Кронштейн 2 является также основой для крепления двустороннего гидравлического цилиндра 4 с собственной независимой от трактора гидравлической системой (не показана). Гидросистема имеет разъемное соединение с зондом 1 и обеспечивает его погружение в почву на заданную глубину и последующее извлечение

на поверхность. На кронштейне 2 в непосредственной близости от зонда 1 предусмотрены два накопителя 5 для хранения образцов почвы, взятых из различных слоев грунта. В качестве накопителей для хранения взятых образцов могут использоваться пластиковые емкости, служащие для размещения определенной части пробы. При этом каждая часть пробы соответствует определенному слою почвы (например, 0-30 см, 30-60 см). Для каждого накопителя 5 предусмотрена емкость для складирования большего количества образцов 6. Для того чтобы исключить влияние на полученный образец внешней окружающей среды, целесообразно использовать в качестве емкостей для складирования холодильные камеры, в которых взятые образцы сохраняются при постоянной температуре около 2-3 °С>. В непосредственной близости от зонда располагается также сидение техника, обслуживающего работу устройства.

Зонд 1 имеет цилиндрический трубчатый корпус 9 (см. фиг. 2), на нижнюю часть которого накручивается наконечник 10, при этом внешняя поверхность наконечника стыкуется непосредственно с внешней поверхностью трубчатого корпуса. Зонд 1 имеет осевой сквозной цилиндрический канал 12 для размещения образца почвы 7. Для того чтобы исключить возможные влияния на извлекаемую пробу коррозии зонда, его наконечник и трубчатый корпус изготовлены из нержавеющей стали. Головная часть 11 наконечника 10 имеет конусообразную внешнюю поверхность с углом конусообразования  $\beta$  24, которая в поперечном сечении 13 при соединении со сквозным каналом 12 образует режущую кромку 14. Поперечное сечение 13 в приведенном примере исполнения расположено перпендикулярно оси зонда. На определенном расстоянии от поперечного сечения 13 диаметр проходного канала 12 увеличивается за счет фаски 15. Это позволяет избежать скапливание и задержку содержимого образца за счет трения о поверхность зонда. Для того чтобы обеспечить равномерное плавное поступление грунта во внутреннюю полость зонда, края 16 фаски 15 имеют скругления радиусом 2 мм. Крепежная часть 17, расположенная на противоположном относительно поперечного сечения 13 конце наконечника 10, имеет внешнюю резьбу, которая входит в зацепление с внутренней резьбой трубчатого корпуса. За счет разности внутренних диаметров наконечника 10 и трубчатого корпуса 9 в проходном канале 12 в завинченном состоянии образуется радиальный уступ 18. В этот уступ упирается установочная гильза 19, внутренняя поверхность которой образует плавное соединение с проходным каналом 12 наконечника 10. Установочная гильза 19 образует со своей стороны осевой упор для установки нижней гильзы 20, на которую в свою очередь опирается верхняя гильза 21. За счет последовательной установки двух гильз 20, 21 возможно при одном погружении зонда получить образцы грунта из двух соседних слоев почвы. Обе гильзы 20, 21 вынимаются через верхнюю открытую часть зонда 22. За счет изменения размера

установочной втулки 19 возможно использовать в зонде 1 гильзы различной длины.

В зависимости от вида почвы и ее вязкости на трубчатый корпус 9 могут навинчиваться наконечники различной формы (фиг. 3-5). Например, при исследовании песчаных почв целесообразно использовать наконечник с поперечным сечением 13, расположенным под углом 45° по отношению к оси зонда. Кроме того, проходной канал 12 в наконечнике 10 не должен иметь фаски 15. Для невязких материалов или для водянистых почв может использоваться наконечник с короткой головкой 11 (фиг. 4), так как в этом случае для погружения зонда не требуется больших усилий. В этом исполнении также не предусматривается фаска 15. Для стабильного образования режущей кромки 14 головная часть 11 согласно фиг. 3 и 4 в поперечном сечении 13 имеет угол 45°. Для того чтобы избежать высыпания образца почвы при извлечении зонда на поверхность, в проходном канале 12 крепежной части 17 устанавливается специальное устройство удержания 23 (фиг. 4). Для вязких почв целесообразно использовать устройство удержания в виде дугообразных проволочных пружин, которые монтируются в диаметрально противоположных осевых канавках 24 и выступают наружу в конце крепежной части 17. Для невязких почв целесообразно использовать в качестве устройства удержания 23 резиновую манжету.

На верхней части 22 трубчатого корпуса 9 согласно фиг. 6 закрепляется шарнирная манжета 25, так что верхняя часть трубчатого корпуса 9 входит в отверстие 27 шарнирной манжеты. При этом торцевая часть трубчатого корпуса совпадает с нижним уровнем кольцевой полости 26 шарнирной манжеты 25. Шарнирная манжета 25 совместно с трубчатым корпусом может свободно поворачиваться в вертикальной плоскости относительно вспомогательного приспособления 28. При этом вспомогательное приспособление 28 является нижней частью гидравлического цилиндра и в рабочем состоянии закрывает зонд 1. Продольные размеры обеих гильз 20, 21 и установочной гильзы 19 подобраны таким образом, что торец верхней гильзы 21 при закрытом зонде 1 упирается во вспомогательное приспособление 28. Это предотвращает осевые смещения гильз 19, 20, 21 внутри зонда. Между внутренним диаметром трубчатого корпуса 9 и внешним диаметром гильз 20, 21 предусмотрен небольшой зазор. Кольцевая полость 26, соединенная с отверстием 27, облегчает процесс изъятия гильз 20, 21 из трубчатого корпуса. Шарнирная манжета 25 может жестко соединяться с вспомогательным устройством 28 специальным стопорным приспособлением (на фиг. не показано). Для того чтобы полученный образец 7 непосредственно на месте взятия пробы подготовить к последующему анализу, на кронштейне 2 предусматривается установка измельчительного и смесительного устройства 29, возможный вариант которого показан на фиг. 7. Устройство состоит из кожуха 30, в верхней части которого имеется воронкообразная приемная полость 31,

соединенная с рабочей зоной измельчения 32. В качестве рабочего органа измельчения может использоваться круговая проволочная щетка 33, имеющая независимый регулируемый привод вращения с соответствующим числом оборотов. Вращающиеся части рабочего органа 33 не соприкасаются при работе со стенками кожуха. Рабочая зона измельчения соединяется в нижней части со смесителем 34, имеющим мешалку 35 для гомогенизации измельченной пробы.

Основные принципы функционирования заявленного устройства описываются ниже на основе примера исполнения, показанного на фиг. 1.

Для выявления определенных свойств почвы разработаны соответствующие методические предписания. Так, например, для исследования почвы на содержание азота необходимо выполнить следующие правила:

- а) для проведения анализа необходимо взять 15 образцов почвы;
- б) образцы почвы должны извлекаться с определенными заданными параметрами;
- в) в каждом месте взятия пробы должны быть взяты образцы двух слоев;
- г) пробы грунта каждого из слоев должны быть собраны в отдельном месте;
- д) взятые пробы грунта до поступления в лабораторию должны храниться при температуре 2-3°C.

Заявляемый предмет изобретения в исполнении, показанном на фиг. 1 7, позволяет быстро и последовательно выполнить все требования, изложенные в пунктах а) д). При этом устройство для взятия пробы грунта устанавливается на полевом транспортном средстве, например на тракторе. Устройство взятия пробы обслуживается техником, для которого предусмотрено рабочее место 8. Перед началом работы необходимо навинтить на трубчатый корпус 9 соответствующий данной почве наконечник 10. При этом зонд 1 должен быть повернут относительно фланца 28 на 90 ° так, чтобы открылась верхняя часть 22 зонда 1.

В открытую внутреннюю полость зонда последовательно вставляются гильзы 20, 21 длиной 30 см так, чтобы нижняя гильза 21 упиралась в торец установочного кольца 19.

После этого зонд поворачивается в вертикальное положение так, чтобы фланец 28 закрыл внутреннюю полость зонда и зафиксировал гильзы от продольных смещений.

За счет действия гидравлического цилиндра зонд заглубляется в почву. При движении зонда вниз элемент почвы, остающийся неподвижным, заполняет внутреннюю полость гильз 20, 21.

Так как проходной канал 12 посредством радиальной фаски 15 расширяется, не происходит радиального воздействия на образец почвы со стороны внутренней поверхности гильз. При этом переход в расширенную зону осуществляется плавно, так как края 16 фаски 15 скруглены. За счет этого удается избежать задержки и уплотнения почвы во внутренней полости зонда. После достижения заданной глубины погружения (в нашем случае 60 см) зонд извлекается посредством гидравлического

цилиндра обратно. При заглублении зонда 1 проволочные пружинки удерживающего устройства 23 прижимаются к внутренней поверхности проходного канала 12. В первый момент обратного хода зонда образец почвы внутри гильз 20, 21 остается без движения. За счет этого относительного перемещения проволочные пружины 23 отклоняются и захватывают взятый образец, препятствуя его выпадению из внутренней полости гильз 20, 21. Для извлечения взятого образца почвы 7 зонд 1 на шарнирной манжете 25 поворачивается относительно гидроцилиндра 4 таким образом, чтобы можно было вынуть обе заполненные почвой гильзы 20, 21. Так как эти гильзы располагаются внутри зонда непосредственно друг за другом и имеют длину около 30 см, представляется возможным за одно погружение зонда получить пробы из двух различных слоев грунта. При этом полученные пробы не подвергаются изменениям в процессе изъятия (уплотнению, перемешиванию или другим воздействиям) и сохраняют естественную структуру и свойства исследуемой почвы. Гильзы 20, 21 могут быть после изъятия запечатаны и в таком виде в качестве отдельно взятой пробы доставлены в лабораторию для анализа или при взятии большего количества образцов собираются в соответствующих определенным слоям почвы накопителях 5. После этого трактор перемещается к следующему месту взятия пробы согласно предусмотренному плану.

Выше описанный процесс повторяется до получения необходимого количества образцов почвы. По завершении приемные накопители 5, содержащие пробы из определенного слоя почвы, маркируются и складываются в соответствующей камере 6 до дальнейшей обработки.

Для того чтобы взятый образец почвы непосредственно на месте получения подготовить к лабораторному анализу и уменьшить количество почвы, которое необходимо транспортировать в лабораторию, на кронштейне 2 устанавливается измельчающее 29 и смешивающее 34, 35 оборудование. Посредством этого оборудования все образцы, принадлежащие одной пробе (одному слою почвы) измельчаются и гомогенизируются. После этого возможно взятие необходимого количества почвы для лабораторного анализа, например на содержание азота. Таким образом уже на месте взятия пробы можно произвести первичную переработку образцов, которая до настоящего времени проводилась только в лабораторных условиях.

На фиг. 8, 9 показан упрощенный вариант исполнения устройства для взятия образцов почвы при его использовании с так называемым ручным буром зонд забивается в землю молотком. Такой вариант целесообразно применять при необходимости взятия небольшого количества образцов. В этом случае зонд 1 имеет также, как и в ранее описанном исполнении, шарнирную манжету 25, соединенную с вспомогательным приспособлением 28. Вспомогательное приспособление 28 соединено через удлинительную штангу с насадкой 36. Ударами молотка по насадке зонд погружается в землю. На внешней

поверхности трубчатого корпуса 9 предусмотрены диаметрально противоположные, ориентированные вдоль оси зонда утолщения 37, которые в поперечном сечении могут, например, иметь форму полукруга. Эти утолщения не оказывают существенного сопротивления при забивании зонда. Для извлечения зонда из земли удлинительная штанга с ударной насадкой 36 поворачивается в вертикальной плоскости на шарнирном соединении вспомогательного устройства 28 с манжетой 25 приблизительно на 90° к оси зонда. За счет образованного таким образом рычага зонд, находящийся в земле, может быть повернут вокруг своей вертикальной оси. Утолщения 37 при повороте зонда 1 расширяют пространство вокруг него и освобождают его внешнюю поверхность от сцепления с землей. После этого зонд может быть извлечен из земли без особых усилий.

На фиг. 10 показан еще один из возможных вариантов исполнения зонда при его использовании как и в случае, показанном на фиг. 8, 9, в качестве ручного инструмента.

Ручной бур согласно фиг. 10 имеет трубчатый корпус 9 с навинченным на него наконечником 10. Трубчатый корпус 9 и наконечник 10 имеют сквозной проходной канал 12, заканчивающийся открытым поперечным сечением 13. На верхней части бура закреплена ударная насадка 36, с которой соединена поперечная штанга 40, облегчающая поворот бура и вытаскивание его на поверхность.

Трубчатый корпус 9 с наконечником 10 за счет ударов молотка забивается в землю на заданную глубину (около 30 см). При этом проходной канал 12 заполняется образцом почвы 7. После достижения заданной глубины бур с помощью поперечной штанги 40 поворачивается вокруг вертикальной оси и извлекается на поверхность.

С трубчатого корпуса 9, содержащего после его извлечения из земли образец почвы 7, снимаются наконечник 10 и ударная насадка 36. Проходной канал закрывается с двух сторон специальными крышками (не показаны). Таким образом, сам трубчатый корпус 9 может в отличие от выше описанных исполнений являться транспортной упаковкой при доставке взятого образца в лабораторию для дальнейшей переработки и анализа.

Нижняя часть 41 трубчатого корпуса 9 имеет резьбовое соединение с крепежной частью 17 наконечника 10. При этом крепежная часть наконечника 17 имеет больший внешний диаметр, чем трубчатый корпус 9, так что наконечник как бы надевается на корпус зонда. Внешние поверхности трубчатого корпуса и наконечника образуют плавный переход. Это обеспечивается постепенным уменьшением внешнего диаметра верхней крепежной части наконечника. Цилиндрический проходной канал 12 расположен вдоль оси ручного бура. Для того чтобы избежать влияния на получаемый образец коррозии металла, наконечник и трубчатый корпус изготавливаются из нержавеющей стали. Головная часть наконечника имеет конусообразную внешнюю поверхность с рекомендуемым углом конусообразования 24. Внешняя поверхность головной части наконечника при соединении со сквозным

каналом 12 образует в поперечном сечении 13 режущую кромку 14. В данном примере исполнения поперечное сечение 13 расположено перпендикулярно оси зонда. С целью предотвращения задержки образца почвы 7 за счет трения о внутреннюю поверхность проходного канала 12, его диаметр на определенном расстоянии от поперечного сечения 13 увеличивается за счет радиальной фаски 15 (фиг. 12, 13). Для равномерного плавного поступления образца почвы 7 во внутреннюю полость зонда края 16 фаски 15 скруглены с радиусом скругления 2 мм.

Как это показано на фиг. 12, 13, режущая кромка и переходы могут иметь различную форму в зависимости от механических свойств почвы.

Проходной канал 12 (фиг. 12, 13) в верхней крепежной части наконечника 17 имеет радиальный уступ 42, увеличивающий его диаметр по сравнению с нижней частью наконечника. В этом месте наконечник имеет внутреннюю резьбу. При навинчивании наконечника нижняя часть трубчатого корпуса 41 упирается в уступ 42 крепежной части наконечника 17.

Для того чтобы избежать выпадения образца почвы 7 при вытаскивании ручного бура 1, в проходном канале 12 наконечника 10 предусмотрено специальное устройство удержания 23 (фиг.13). Это устройство, используемое преимущественно при исследовании вязких почв, состоит из двух проволочных пружин, смонтированных в корпус наконечника 10. Следует отметить, что установка удерживающего устройства возможна также внутри трубчатого корпуса 9.

На верхней части трубчатого корпуса 9 устанавливается муфта 51 (фиг.15). При этом проходное отверстие 54 муфты 51 совпадает со сквозным каналом 12. В нижней части муфты имеется внутренняя резьба 52, за счет которой осуществляется ее крепление на верхней части 22 трубчатого корпуса 9. В закрепленном состоянии торцевая поверхность верхней части 22 трубчатого корпуса 9 упирается в радиальный выступ 56 сквозного отверстия 54. Муфта 51 имеет поперечное сквозное отверстие 58.

Как показано на фиг.16, ударная насадка 36 имеет цилиндрический корпус 60 с внешним диаметром, превышающим диаметр трубчатого корпуса 9, к которому со стороны трубчатого корпуса прикреплен втулка 62, свободно входящая в верхнюю часть 57 муфты 51. Ударная насадка в собранном состоянии упирается торцевой частью 63 корпуса 60 в верхнюю часть 57 муфты 51, при этом радиальное отверстие 66 втулки 62 совпадает с поперечным отверстием 58 муфты 51. Поперечная штанга 40 вставляется в радиальное отверстие 66 и поперечное отверстие 58 и служит соединением муфты 51 с ударной насадкой 36. К втулке 62 прикрепляется соосный направляющий стержень 68, имеющий меньший внешний диаметр относительно втулки и вставляющийся через сквозное отверстие 54 в проходной канал 12. Этот направляющий стержень 68 при снятой ударной насадке 36 может использоваться в качестве вспомогательного средства при извлечении взятого образца 7 из внутренней полости зонда. В этом случае он вставляется в



открытое поперечное сечение 13 наконечника 10 и проталкивает взятый образец 7 по проходному каналу 12 бура 1.

При забивании бура 1 прилагаемые усилия за счет ударной насадки 36 и муфты 51 равномерно распределяются по трубчатому корпусу 9, что предотвращает его возможные повреждения от ударов.

Трубчатый корпус 9, как это было уже описано ранее, может быть использован в качестве упаковки для транспортировки взятого образца в лабораторию. При этом, в отличии от примеров исполнения ручного бура, показанных на фиг. 8, 9, значительно снижается транспортный вес, так как в этом случае отсутствует дополнительное оборудование для обеспечения сохранности взятых образцов.

На фиг. 17 показан еще один предпочтительный вариант исполнения ручного бура на основе изобретения. Фиг.17-20 содержат составные части бура, которые идентичны описанным ранее на фиг. 8, 9-16 и имеют те же обозначения, поэтому подробное описание составных элементов не приводится.

Ручной бур 1 отличается, как это следует из фиг. 17-20, от ранее описанных исполнений конструкцией наконечника 10. Отличие заключается в том, что внешняя поверхность наконечника в форме двойного конуса имеет между головной 11 и крепежной 17 частями восемь одинаковых равномерно расположенных по окружности канавок 70. Канавки имеют в поперечном сечении форму дуги окружности. Осевые линии 71 канавок 70 проходят параллельно оси зонда. За счет того, что головная часть 11 и крепежная часть 17 наконечника образуют форму двойного конуса и канавки 70 имеют небольшую глубину, они проходят только в центральной части наконечника и сходят на нет в его головной 11 и крепежной 17 частях. Эти канавки, например, могут быть сделаны на наконечниках, показанных на фиг. 12, 13, за счет фрезерования их поверхности. При этом допускается возможным, что канавки будут иметь отличающуюся от показанной на фиг. 17 и 18 форму поперечного сечения (например, прямоугольную, треугольную или овальную), и/или будут проходить под определенным углом к оси зонда.

Проволочные пружины 23 удерживающего приспособления закреплены, как показано на фиг. 20, в опорном кольце 74. Кольцо 74 устанавливается на радиальном выступе 42 наконечника 10 так, чтобы проволочные пружины были направлены свободными концами вверх. Внешний диаметр кольца 74 должен быть меньше диаметра внутренней резьбы 76 крепежной части 17 наконечника. Внутренний диаметр кольца 74 должен совпадать с диаметром проходного канала 12 наконечника 10. Верхние свободные концы пружины 23 должны дугообразно склоняться к оси зонда. Нижняя часть 41 трубчатого корпуса 9 в завинченном состоянии упирается в торцевую поверхность опорного кольца 74 со стороны крепления проволочных пружин 23. Опорное кольцо 74 зажимается в осевом направлении между трубчатым корпусом 9 и радиальным выступом 42.

Муфта 51, как это показано на фиг.17, может быть прикреплена к трубчатому корпусу 9 пайкой или сваркой. Поперечная

штанга 40, соединяющая между собой муфту 51 и ударную насадку 36, может быть выполнена в удлиненной цилиндрической форме 78. При этом один конец штанги 40 должен иметь увеличенный диаметр, чтобы она представляла собой удобную рукоятку для работы с буром.

При забивании в землю ручного бура, имеющего исполнение, показанное на фиг. 17, 18, пазы 70 образуют в почве продольные выступы. После достижения заданной глубины бур посредством штанги 40 поворачивается таким образом, чтобы канавки расположились между продольными выступами земли. При вращении бура земляные выступы сминаются внешней поверхностью зонда 78 и таким образом пазы 70 освобождаются от земли. При вытаскивании бура, развернутого относительно положения, в котором он был забит в землю, осуществляется доступ воздуха в пространство под наконечником 10, образуемое за счет удаления образца почвы. Воздух проходит через круговой зазор с внешней стороны трубчатого корпуса и канавки 70. Таким образом предотвращается образование вакуума под наконечником и облегчается усилие извлечения бура из земли. Подобное исполнение бура особенно целесообразно к применению на вязких, глинистых почвах, так как в этих случаях внешняя поверхность наконечника 10 плотно прилегает к стенкам образованной при бурении скважины.

В случае использования бура на твердых почвах возможно, что при вращении бура канавки 70 не освобождаются от земли. В этом случае их вращение осуществляется в первый момент вытаскивания бура и эффективное действие канавок остается.

Поскольку глубина канавок незначительна, как соответственно и высота образуемых земляных выступов, усилие вращения бура возрастает незначительно в сравнении с буром, наконечник которого канавок не имеет.

В исполнении, показанном на фиг.17, муфта 51 припаяна к трубчатому корпусу 9 и при использовании трубчатого корпуса 9 в качестве транспортной упаковки доставляется вместе с ним в лабораторию. При этом нижняя часть наконечника и отверстие в верхней части муфты закрываются специальными крышками.

Вместо ударной насадки 36 к муфте 51 или к верхней части трубчатого корпуса может присоединяться специальное приспособление для соединения с некоторым накопителем трубчатого типа (не показаны), который последовательно заполняется взятыми образцами. В этом случае использование устройства целесообразно в совместном исполнении с гидравлической системой, как это показано на фиг.1.

При изготовлении целесообразно предусмотреть длину трубчатого корпуса 9 порядка 900 мм. В этом случае при взятии обычной пробы и заглуплении зонда на 30 см обеспечивается достаточное удаление ударной насадки 36 от поверхности земли и тем самым определенные удобства для забивания и вытаскивания бура.

#### Формула изобретения:

1. Устройство для взятия образцов почвы, содержащее зонд в виде трубчатого корпуса с проходным каналом, образующим приемную

полость для образцов почвы, присоединенный к нижней части трубчатого корпуса наконечника с цилиндрическим проходным каналом, имеющим диаметр меньше диаметра проходного канала трубчатого корпуса, образованный разницей упомянутых диаметров опорный выступ в наконечнике, удерживающий узел в виде проволочных пружин, направленных своими свободными концами в приемную полость трубчатого корпуса над опорным выступом, и расположенное в верхней части трубчатого корпуса приспособление для заглубления зонда в почву, отличающееся тем, что в наконечнике под опорным выступом выполнен радиальный выступ, разделяющий цилиндрический проходной канал наконечника на верхний и нижний участки, последний из которых имеет меньший диаметр, при этом удерживающий узел расположен в области опорного выступа.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что радиус скругления кромки радиального выступа составляет 2 мм.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что наконечник выполнен в виде головной части и крепежной части для присоединения к трубчатому корпусу.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что головная часть имеет боковую поверхность в виде усеченного конуса с углом конуса  $\beta$  составляющим предпочтительно  $24^\circ$ , и режущую кромку с углом резания, составляющим предпочтительно  $30-45^\circ$ , при этом режущая кромка образована фаской головной части наконечника.

5. Устройство по п.3 или 4, отличающееся тем, что крепежная часть имеет наружную резьбу для завинчивания наконечника в нижнюю часть трубчатого корпуса до плотного прилегания головной части к последнему, при этом за счет разности внутренних диаметров трубчатого корпуса и наконечника в последнем образован опорный выступ для опоры емкости, предназначенной для приема взятых образцов почвы.

6. Устройство по п.1 5, отличающееся тем, что боковая поверхность наконечника в зоне прилегания к трубчатому корпусу выполнена расширяющейся в радиальном направлении наружу в виде двойного конуса, а трубчатый корпус выполнен в виде емкости для приема взятых образцов почвы.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что крепежная часть наконечника имеет внутреннюю резьбу, нижняя часть трубчатого корпуса наружную резьбу и образуют между собой резьбовое соединение, при этом нижняя часть трубчатого корпуса завинчена до плотного прилегания к опорному выступу наконечника.

8. Устройство по одному из пп.1 7, отличающееся тем, что режущая кромка наконечника расположена под углом к оси зонда.

9. Устройство по одному из пп.6 8, отличающееся тем, что на боковой поверхности наконечника, расширяющейся в радиальном направлении наружу, выполнен по меньшей мере один паз в осевом направлении, открытый в стороны верхнего и нижнего концов зонда.

10. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что паз имеет в поперечном сечении предпочтительно дугообразную форму, а

осевая линия каждого паза проходит параллельно оси зонда вне наружной поверхности трубчатого корпуса.

11. Устройство по одному из пп.1 10, отличающееся тем, что проволочные пружины закреплены на боковой поверхности головной части наконечника.

12. Устройство по одному из пп.1 10, отличающееся тем, что оно снабжено опорным кольцом, опирающимся в проходном канале на опорный выступ, при этом опорное кольцо является опорой для нижней части трубчатого корпуса, а проволочные пружины закреплены на опорном кольце.

13. Устройство по одному из пп.1 12, отличающееся тем, что емкость для приема образцов почвы выполнена с возможностью введения со стороны верхней части трубчатого корпуса и имеет одну или несколько жестких по своей форме гильз, длина каждой из которых составляет предпочтительно 30 см.

14. Устройство по одному из пп.1 13, отличающееся тем, что оно снабжено глухим фланцем, установленным на приспособлении для заглубления зонда в почву, и трубным фланцем, установленным на верхней части трубчатого корпуса, при этом глухой фланец шарнирно связан с трубным фланцем для обеспечения поворота приспособления для заглубления зонда в почву в вертикальной плоскости и закрывает верхний конец зонда в положении взятия образцов почвы.

15. Устройство по одному из пп.1 14, отличающееся тем, что верхний край емкости для приема образцов почвы в закрытом положении зонда контактирует с поверхностью глухого фланца приспособления для заглубления зонда в почву, прилегающей к трубному фланцу, при этом верхний конец трубчатого корпуса расположен в углублении, выполненном в трубном фланце и имеющем диаметр, превышающий наружный диаметр трубчатого корпуса.

16. Устройство по п.14 или 15, отличающееся тем, что приспособление для заглубления зонда в почву снабжено ударной насадкой для ручной забивки зонда и выполнено с возможностью поворота в вертикальной плоскости относительно продольной оси зонда на угол приблизительно  $90^\circ$ .

17. Устройство по одному из пп.1 13, отличающееся тем, что приспособление для заглубления зонда в почву выполнено в виде муфты, установленной на верхнем конце трубчатого корпуса, ударной насадки с цапфой, размещенной в муфте, и поперечной штанги для вытаскивания зонда из почвы, причем ударная насадка контактирует своим расширенным в радиальном направлении выступом с концевым участком муфты, а в муфте и цапфе выполнены радиальные отверстия, в которые пропущена поперечная штанга для вытаскивания зонда из почвы.

18. Устройство по одному из пп.1 15, отличающееся тем, что приспособление для заглубления зонда в почву выполнено в виде двустороннего гидроцилиндра с возможностью его закрепления на станине, установленной на мобильном транспортном средстве.

19. Устройство по одному из пп.1 18, отличающееся тем, что трубчатый корпус

имеет на своей наружной поверхности по меньшей мере два проходящих в осевом направлении утолщения, имеющих в поперечном сечении форму полукругов,

выступающих в радиальном направлении от наружной поверхности трубчатого корпуса на расстояние, равное предпочтительно 5 мм.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

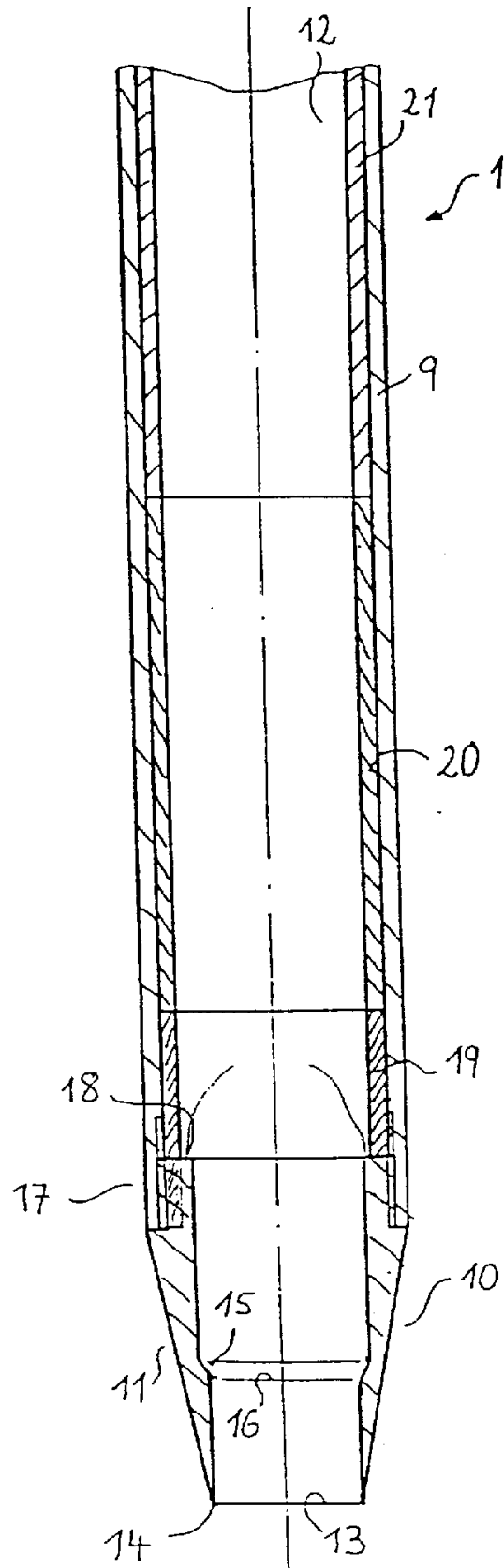
50

55

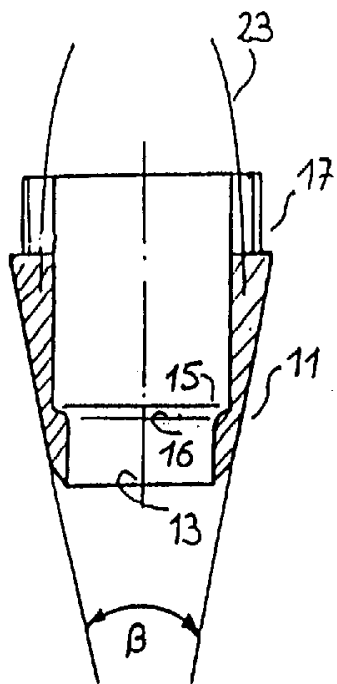
60

RU 2 0 8 7 7 0 7 C 1

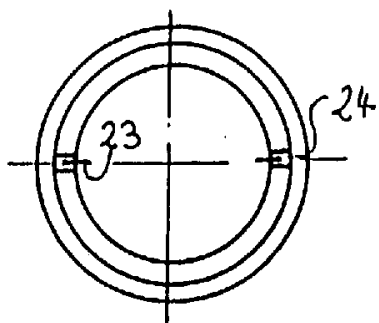
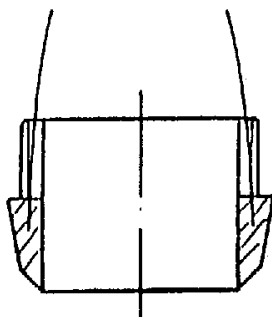
RU 2 0 8 7 7 0 7 C 1



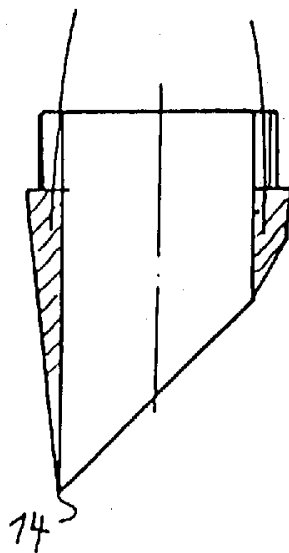
фиг.2



фиг.3



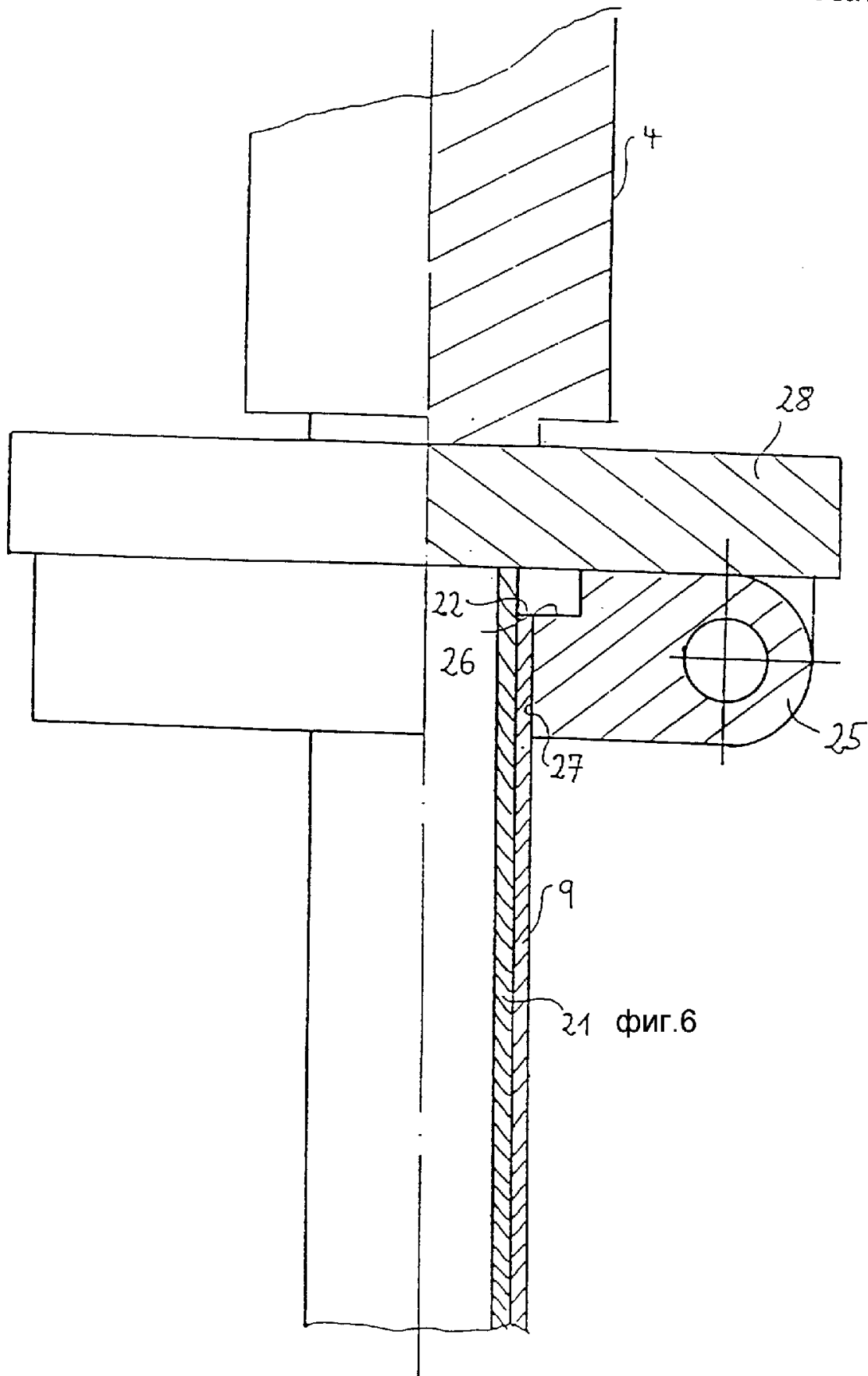
фиг.4

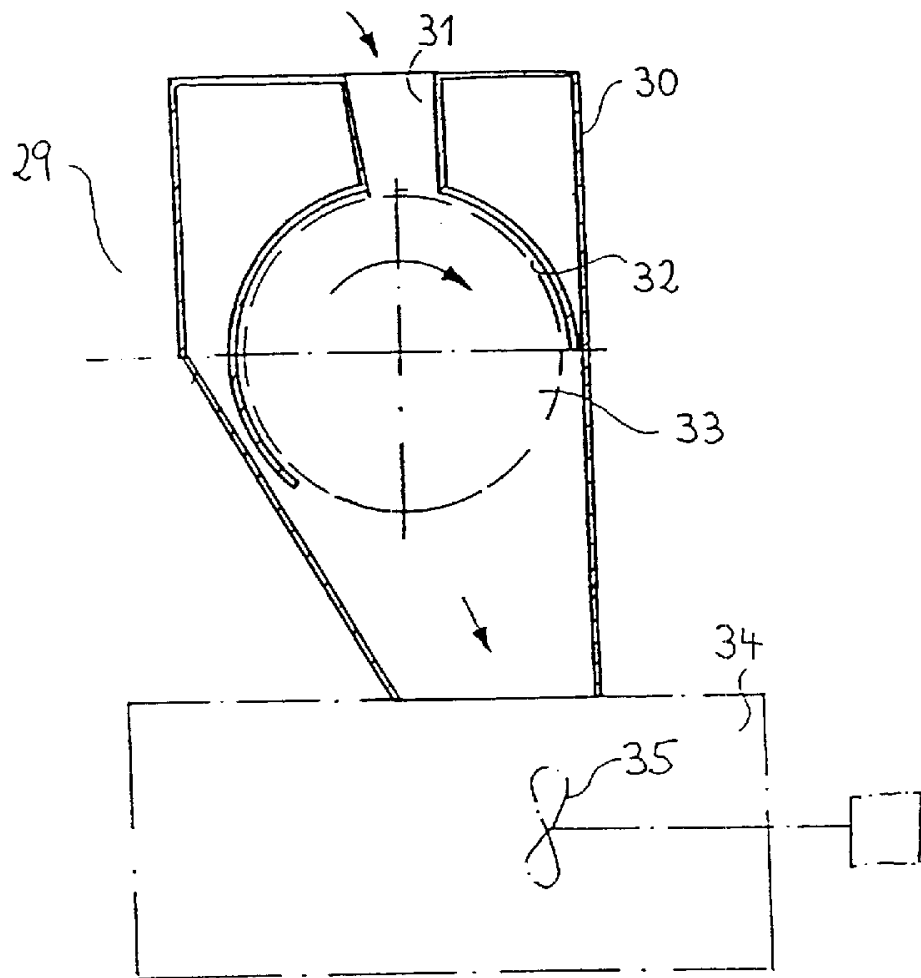


фиг.5

RU 2087707 C1

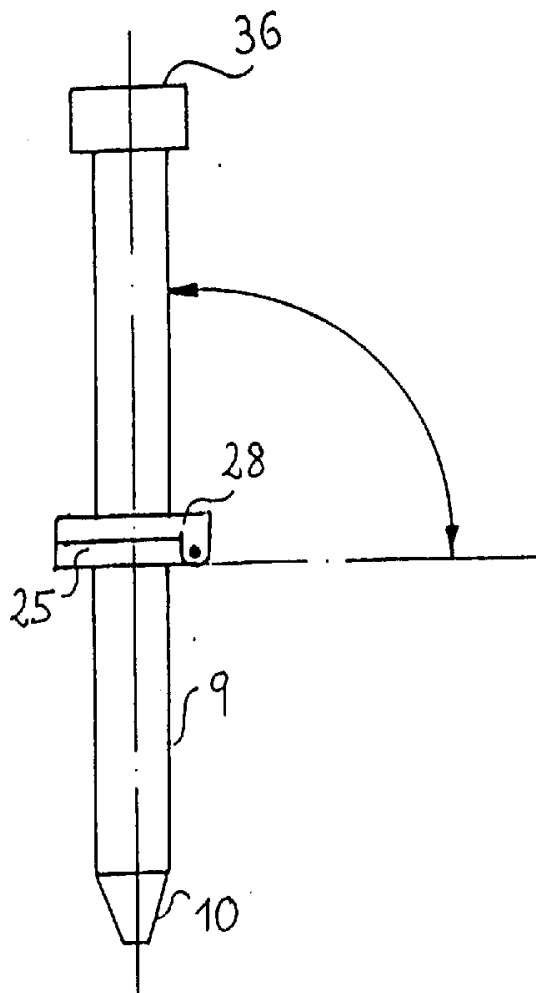
RU 2087707 C1



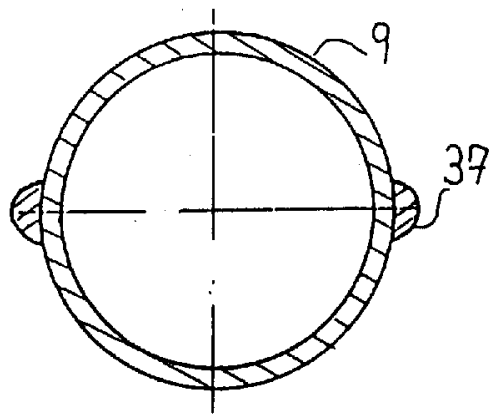


фиг.7

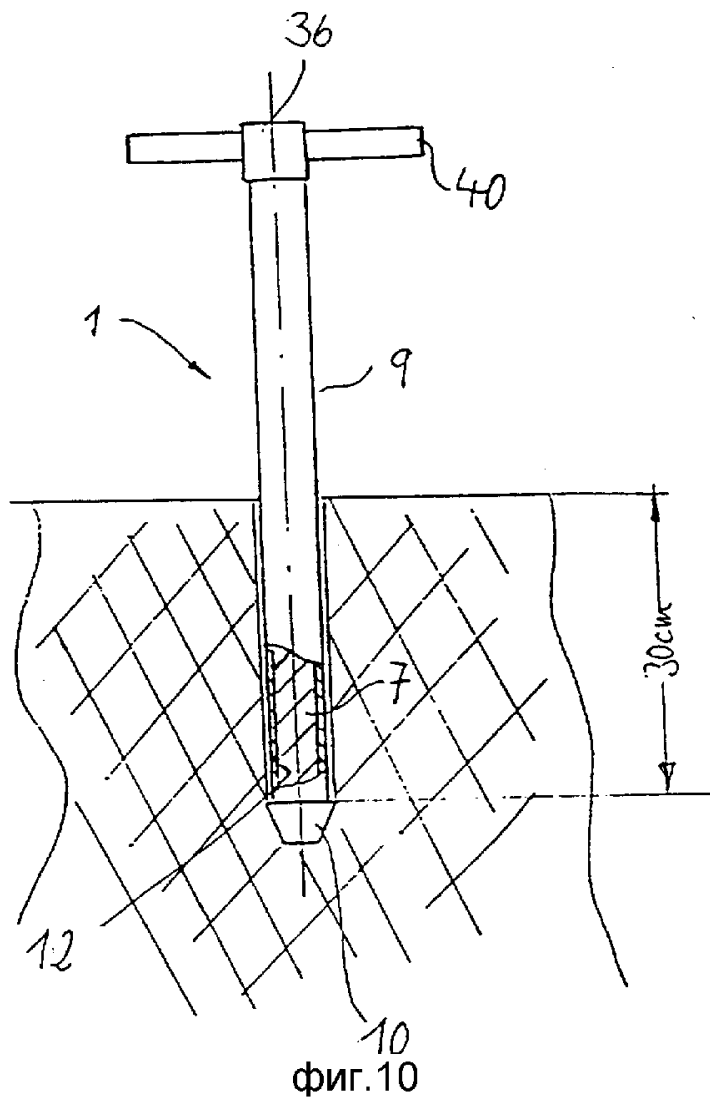


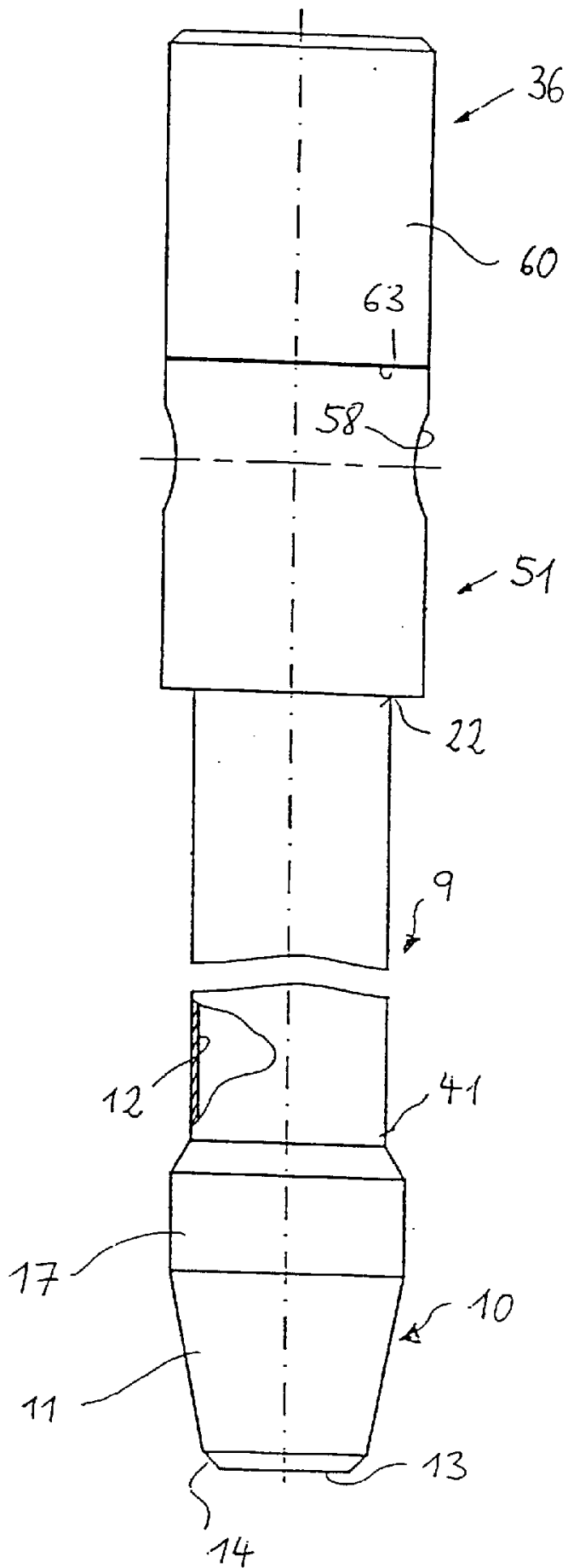


фиг.8

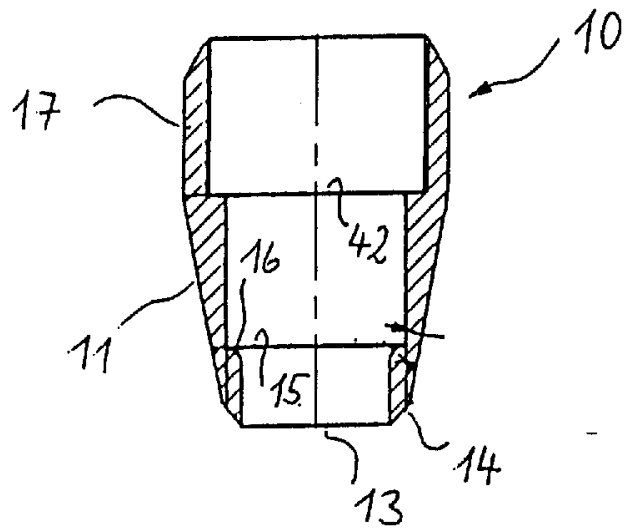


фиг.9

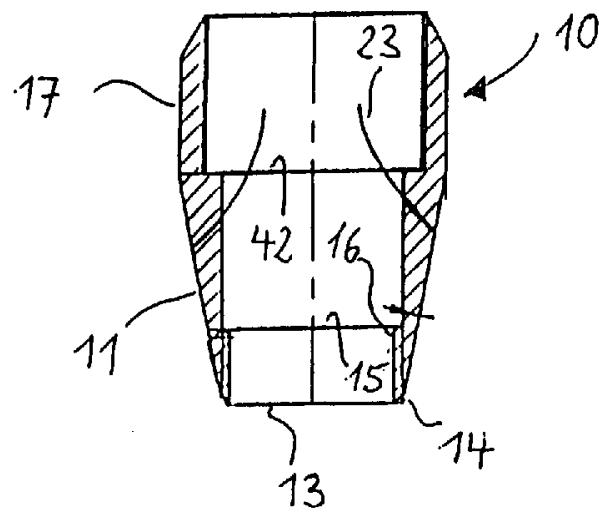




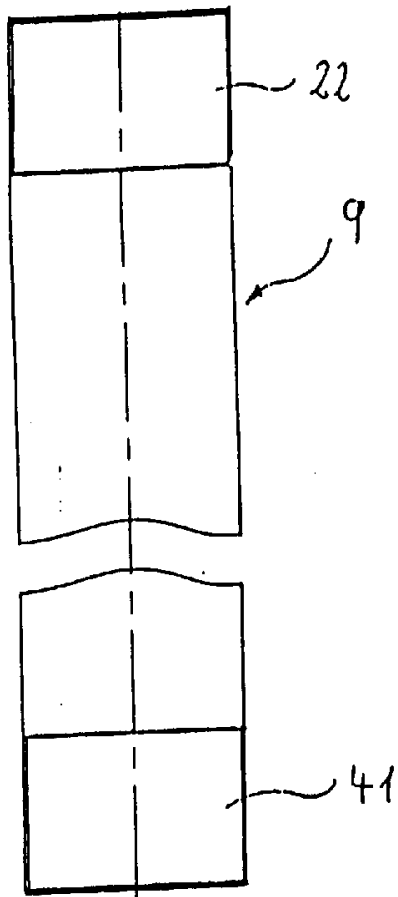
14  
фиг.11



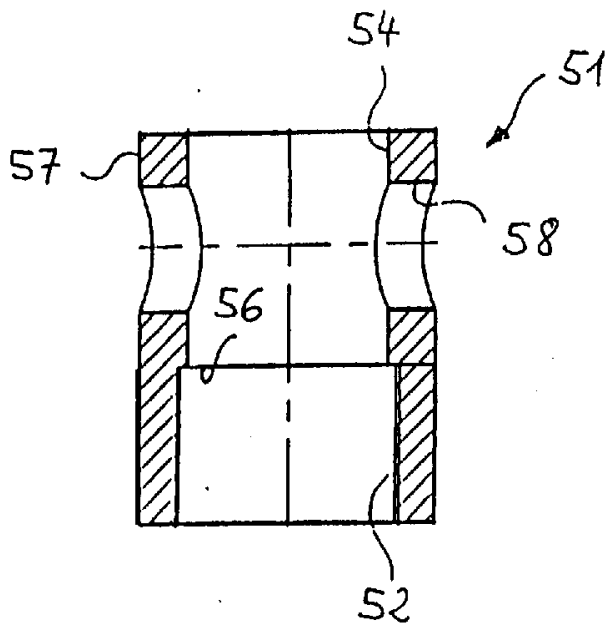
фиг.12



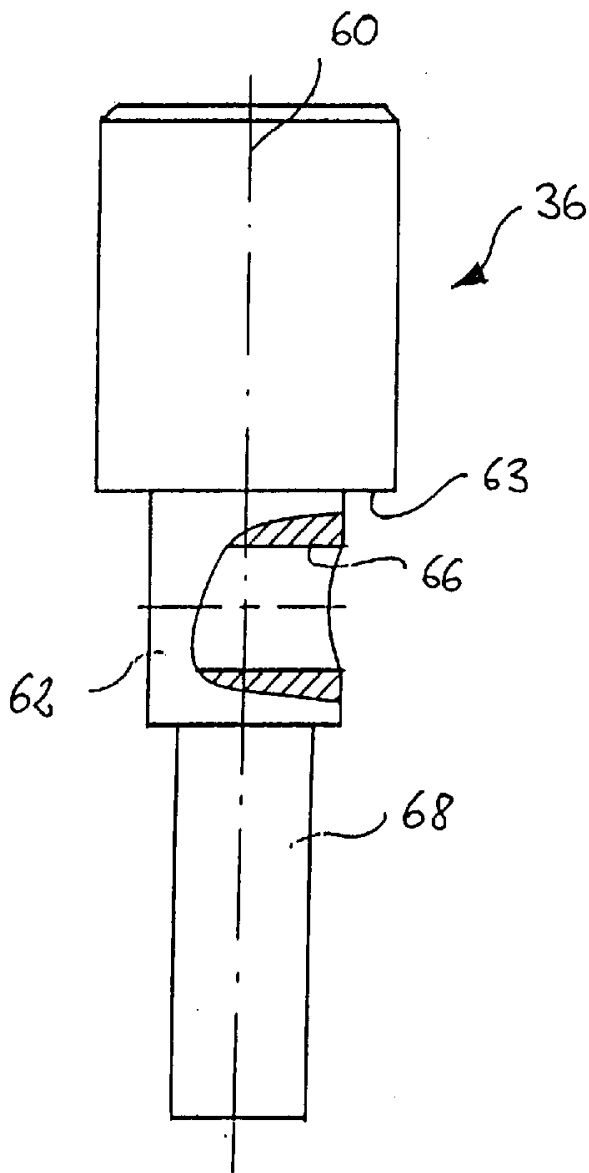
фиг.13



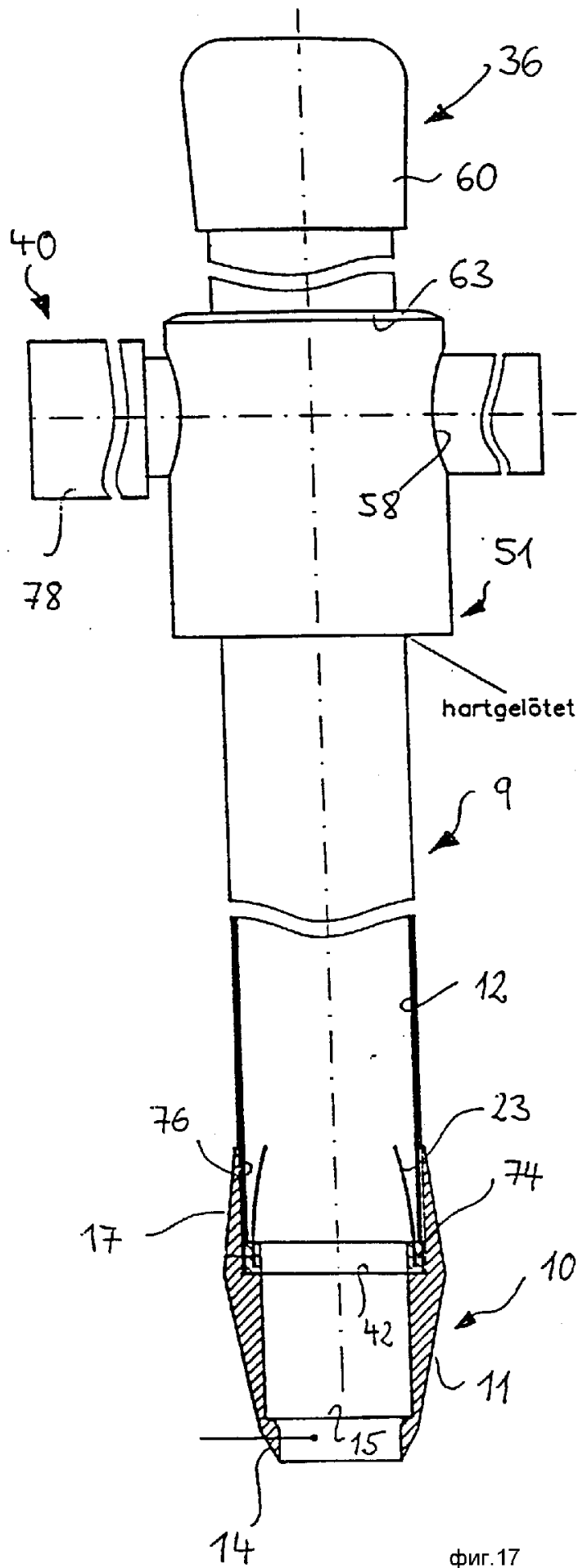
фиг.14



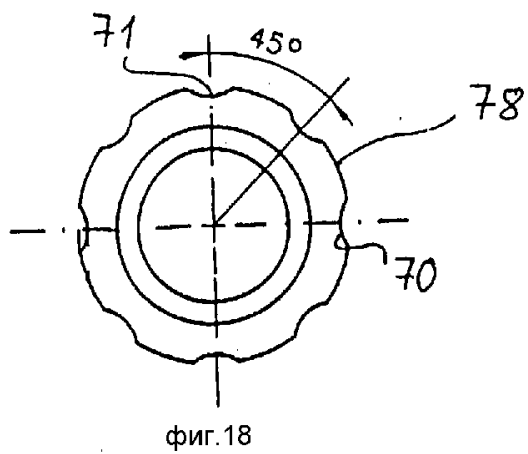
фиг.15



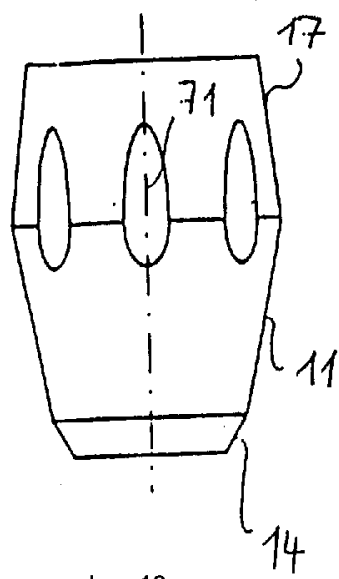
фиг.16



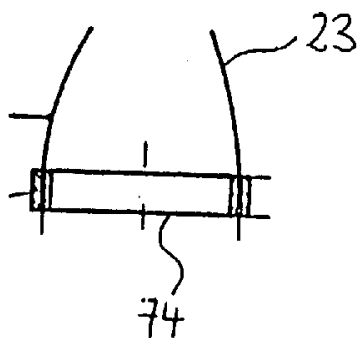
фиг. 17



фиг.18



фиг.19



фиг.20