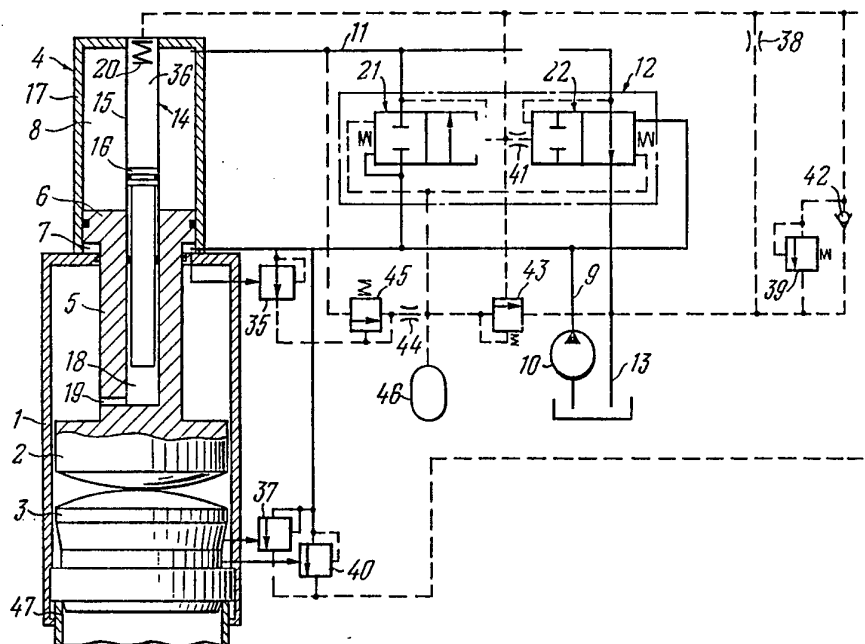


МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения ⁵ : E02D 7/10	A1	(11) Номер международной публикации: WO 94/04762 (43) Дата международной публикации: 3 марта 1994 (03.03.94)
(21) Номер международной заявки: PCT/RU92/00161 (22) Дата международной подачи: 19 августа 1992 (19.08.92) (71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЗАКРЫТОГО ТИПА «РОССИЙСКАЯ ПАТЕНТОВАННАЯ ТЕХНИКА» (РОПАТ) [RU/RU]; Новосибирск 630087, пр. К.Маркса, д. 30, а/я 112 (RU) [AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO ZAKRYTOGO TIPA «ROSSIISKAYA PATENTOVANNAYA TEKHNIKA» (ROPAT), Novosibirsk (RU)]. (72) Изобретатели; и (75) Изобретатели / Заявители (только для US): КУВШИНОВ Виктор Александрович [RU/RU]; Новосибирск 630093, ул. Свердлова, д. 11, кв. 10 (RU) [KUVSHINOV, Viktor Alexandrovich, Novosibirsk (RU)]. ЕРМОЛАЕВ Владимир Михайлович [RU/RU]; Новосибирск 630132, ул. 1905 года, д. 28, кв. 76		(RU) [ERMOLAEV, Vladimir Mikhailovich, Novosibirsk (RU)]. РУСИН Сергей Васильевич [RU/RU]; Новосибирск 630112, ул. Фрунзе, д. 59/1, кв. 24 (RU) [RUSIN, Sergei Vasilievich, Novosibirsk (RU)]. ГОЛДОБИН Вячеслав Андреевич [RU/RU]; Новосибирск 630002, ул. Кропоткина, д. 118, кв. 437 (RU) [GOLDOBIN, Vyacheslav Andreevich, Novosibirsk (RU)]. (74) Агент: ВСЕСОЮЗНЫЙ ЦЕНТР ПАТЕНТНЫХ УСЛУГ «ПАТИС»; Москва 117279, ул. Миклухо-Маклая, д. 55а (RU) [ALL-UNION CENTRE OF PATENT SERVICES «PATIS», Moscow (RU)]. (81) Указанные государства: US, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE). Опубликована С отчетом о международном поиске.

(54) Title: HYDRAULIC PILE DRIVER

(54) Название изобретения: ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАБИВАНИЯ СВАЙ



(57) Abstract

A hydraulic pile driver comprises a casing (1) in which is mounted a striker (2) with an anvil block (3), a hydraulic power cylinder (4) whose rod (5) is connected with the striker (2), and a hydraulic distributor (12). A control unit (14) is separated from the hydraulic distributor (12) and is secured on the casing (17) of the hydraulic power cylinder (4) coaxially to the striker (2). The hydraulic distributor (12) consists of two valves (21, 22) each of which is provided with two control chambers interconnected in pairs. The first valve (21) connects the piston chamber (8) of the hydraulic power cylinder (4) with its rod chamber (7), and the second valve (22) connects the piston chamber (8) with the drain line (13).

(57) Реферат

Гидравлическое устройство для забивания свай содержит корпус (1), в котором установлен ударник (2) с шаботом (3), силовой гидроцилиндр (4), шток (5) которого соединен с ударником (2), и гидрораспределитель (12). Узел (14) управления отделен от гидрораспределителя (12) и закреплен на корпусе (17) силового гидроцилиндра (4) соосно ударнику (2).

Гидрораспределитель (12) выполнен в виде двух клапанов (21, 22), каждый из которых снабжен двумя полостями управления, сообщенных между собой попарно. Первый клапан (21) сообщает поршневую камеру (8) силового гидроцилиндра (4) с его штоковой камерой (7), а второй клапан (22) сообщает поршневую камеру (8) со сливной магистралью (13).

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединённые Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАБИВАНИЯ СВАЙ

Настоящее изобретение относится к строительным машинам, а более конкретно — к гидравлическому устройству для забивания свай.

Известно гидравлическое устройство для забивания свай, содержащее корпус, в котором с возможностью возвратно-поступательного перемещения установлен ударник, взаимодействующий с соосно расположенным ему в корпусе шаботом (DE, A, 2900221). На корпусе соосно ударнику установлен силовой гидроцилиндр, шток которого одним концом соединен с ударником, а другим — с поршнем, делящим полость силового гидроцилиндра на штоковую и поршневую камеры. Штоковая камера постоянно сообщена с напорной магистралью. Поршневая камера через гидрораспределитель золотникового типа поочередно сообщена с напорной и сливной магистралями. Управляющий узел гидрораспределителя содержит управляющий цилиндр, образованный внутренней поверхностью полости в золотнике, которая через предохранительный клапан сообщена со сливной магистралью, и плунжер, установленный в этой полости с возможностью возвратно-поступательного перемещения и взаимодействующий одним торцом со штоком силового гидроцилиндра.

Известное гидравлическое устройство для забивания свай обладает достаточно высокими надежностью и долговечностью. Однако в данной конструкции момент реверсирования при переключении в нижнем положении относительно момента соударения ударника и шабота не зафиксирован четко и не может регулироваться, что приводит к колебаниям момента переключения относительно удара, а значит, и к снижению эффективности использования кинетической энергии ударника, то есть эффективности сваебойных работ.

Кроме того регулировка энергии удара производится дополнительными средствами: электромагнитным устройством путем изменения хода поршня накопительного гидроцилиндра и, следовательно, объема накопительного гидроцилиндра. Это управление осуществляется по командам оператора, то есть вручную, что не может обеспечить эксплуатации гидравлического устройства на оптимальной энергии удара, что снижает эффективность его работы.

Как известно золотниковые системы требуют прецизионной обработки довольно больших поверхностей сопрягаемых деталей и не предназначены для применения в качестве рабочей среды - жидкостей с низкой вязкостью, в первую очередь воды, из-за недопустимого увеличения утечек. Кроме того применение в качестве распределителя золотниковых систем обуславливает "короткое замыкание" силовых каналов, то есть в определенном положении золотника канал нагнетания и канал слива оказываются сообщенными что приводит к потере рабочей жидкости и снижению КПД гидропривода на 20-25%.

В основу настоящего изобретения положена задача создать гидравлическое устройство для забивания свай с таким конструктивным выполнением гидрораспределителя, которое значительно повысило эффективность сваебойных работ и обеспечило возможность использования в качестве рабочей среды маловязких жидкостей, преимущественно воды, а также повысило КПД устройства.

Поставленная задача решается тем, что в гидравлическом устройстве для забивания свай, содержащем корпус, в котором с возможностью возвратно-поступательного перемещения установлен ударник, взаимодействующий с соосно расположенным в

корпусе шаботом, установленный на корпусе соосно ударнику силовой гидроцилиндр, шток которого одним концом соединен с ударником, а другим - с поршнем, делящим полость силового гидроцилиндра на штоковую камеру, постоянно сообщенную с напорной магистралью, и поршневую камеру, которая поочередно сообщена со штоковой камерой и сливной магистралью через гидрораспределитель, узел управления которого содержит управляющий цилиндр, полость которого через предохранительный клапан сообщена со сливной магистралью, и установленный в полости управляющего цилиндра с возможностью возвратно-поступательного перемещения плунжер, взаимодействующий одним торцом со штоком силового гидроцилиндра, согласно изобретению, узел управления отделен от гидрораспределителя и закреплен на корпусе силового гидроцилиндра соосно ударнику, а гидрораспределитель выполнен в виде двух клапанов, первый из которых сообщает поршневую камеру силового гидроцилиндра со штоковой камерой, а второй клапан - со сливной магистралью и каждый из которых снабжен двумя полостями управления, сообщенными между собой попарно, при этом первая пара полостей, закрывающих первый клапан и открывающих второй клапан, сообщена со сливной магистралью и через первый управляющий клапан, взаимодействующий в конце рабочего хода с поршнем силового гидроцилиндра, - с напорной магистралью, а вторая пара полостей, открывающих первый клапан и закрывающих второй клапан, сообщена с полостью управляющего цилиндра.

Раздельное выполнение управляющего цилиндра с плунжером от гидрораспределителя позволило заменить гидрораспределитель золотникового типа на клапанный и, следовательно, использовать в качестве рабочей среды маловязкую рабочую среду, а именно воду. Использование клапанов по сравнению с золотником, как в

известном уровне техники, дает возможность повысить давление за счет отсутствия утечек, так как чем больше давление, тем сильнее клапаны прижимаются в любых крайних положениях. Для переключения клапанов необходим только сигнальный импульс. Переключение клапанов в предлагаемой конструкции происходит за счет давления в полости управляющего цилиндра, возникающем при воздействии штока силового цилиндра на плунжер.

Для обеспечения последовательного срабатывания клапанов с целью исключения их "короткого замыкания" необходимо, чтобы в первой паре полостей площадь поперечного сечения полости первого клапана была больше площади поперечного сечения полости второго клапана, а во второй паре полостей площадь поперечного сечения полости второго клапана была больше площади поперечного сечения полости первого клапана.

Целесообразно полость управляющего цилиндра со сливной магистралью сообщить через первый дроссель, установленный параллельно предохранительному клапану, а с напорной магистралью через второй управляющий клапан, взаимодействующий с шаботом.

Такое конструктивное выполнение обеспечивает увеличение рабочего хода ударника с каждым его последующим циклом и одновременно ограничивает максимальный ход шабота, то есть при увеличении проходки сваи выше допустимой величины уменьшается рабочий ход поршня силового гидроцилиндра, уменьшая энергию удара и наоборот, при возрастании сопротивления сваи силовой гидроцилиндр наращивает энергию удара до максимальной, то есть величина энергии удара зависит от проходки сваи за удар.

Для предохранения гидравлического устройства от разрушения необходимо параллельно второму управляющему клапану установить аварийный клапан, взаимодействующий с шаботом.

Для уменьшения скорости переключения второго клапана и, тем самым, для предохранения контактирующих поверхностей от ударных нагрузок, целесообразно во второй паре полостей полость второго клапана сообщить с полостью управляющего цилиндра через второй дроссель.

Необходимо на внутренней торцевой поверхности управляющего цилиндра со стороны впускного отверстия установить пружину, при этом полость управляющего цилиндра сообщить со сливной магистралью через обратный клапан.

Такое конструктивное выполнение позволяет исключить сливной удар штока с головкой силового гидроцилиндра, так как пружина возвращает плунжер управляющего цилиндра в определенное положение, засасывая рабочую жидкость из сливной магистрали через обратный клапан, тем самым не позволяет увеличить рабочий ход поршня.

Для уменьшения давления в полости управляющего цилиндра при переключении силового гидроцилиндра на рабочий ход, а следовательно, для снижения металлоемкости деталей узла управления и облегчения режимов работы подвижных уплотнений, целесообразно первую пару полостей управления клапанов сообщить со сливной магистралью через третий управляющий клапан, управляющая полость которого была сообщена с полостью управляющего цилиндра.

Желательно, чтобы гидравлическое устройство было снабжено последовательно расположенными третьим дросселем и четвертым управляющим клапаном, через которые первая пара полостей управления клапанов была сообщена с поршневой камерой силового гидроцилиндра, при этом управляющая полость четвертого клапана была сообщена через первый управляющий клапан с напорной магистралью.

Это обеспечивает надежное переключение гидравлического

- 6 -

устройства на "взвод" (холостой ход) при работе на твердых грунтах, когда в результате отскока ударника время открытого состояния первого управляющего клапана ограничено.

Для оперативного вмешательства в автоматическую работу гидравлического устройства для забивания свай необходимо возможность управляющего цилиндра сообщить со сливной магистралью и напорной магистралью через дополнительный гидрораспределитель, установленный последовательно первому дросселю.

Гидравлическое устройство для забивания свай, выполненное согласно изобретению, имеет КПД на 20-25% выше аналогичного устройства, но использующего гидрораспределитель золотникового типа, что позволяет при одинаковой приводной мощности соответственно увеличить эффективность сваебойных работ. Предлагаемое устройство экологически чисто, так как в качестве рабочей жидкости используется вода, в том числе морская, а не минеральное масло, как в известном уровне техники. Это особенно важно с учетом того обстоятельства, что устройство предназначено в первую очередь для эксплуатации в прибрежном морском строительстве и на морском шельфе, где возможность загрязнения окружающей среды крайне нежелательна или недопустима. Кроме этого предлагаемое конструктивное выполнение гидравлического устройства обеспечивает автоматизацию процесса регулирования энергии удара, что также повышает эффективность и производительность сваебойных работ, в то время как при ручном управлении практически невозможно осуществлять сваебойные работы при оптимальной величине удара. Предлагаемая конструкция гидравлического устройства обладает высокой надежностью в эксплуатации, обеспечиваемой автоматически действующей системой предупреждения аварийных ситуаций, которая гарантирует мгновенный сброс величины энергии удара до минимальной в случае превышения величины проходки

свай на удар по отношению к оптимальной, а также вследствие нечувствительности к загрязнению рабочей жидкости. По сравнению с известным уровнем техники данное устройство дешевле в изготовлении вследствие более высокой технологичности, не требующей производства высокоточной прецизионной обработки.

Настоящее изобретение поясняется подробным описанием примеров конкретного выполнения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых

фиг. 1 иллюстрирует гидравлическое устройство для забивания свай, выполненное согласно изобретению, а в исходном положении;

фиг. 2- гидрораспределитель, выполненный согласно изобретению;

фиг. 3- гидравлическое устройство для забивания свай, выполненное согласно изобретению, в момент реверсирования;

фиг. 4- то же, что на фиг. 3, в момент обратного реверсирования;

фиг. 5- гидравлическое устройство для забивания свай, выполненное согласно изобретению, работающее в режиме ручного управления, в исходном положении.

Гидравлическое устройство для забивания свай, выполненное согласно изобретению, содержит корпус I (фиг. 1), в котором с возможностью возвратно-поступательного перемещения установлен ударник 2, взаимодействующий с соосно расположенным ему в корпусе I шаботом 3. На корпусе I соосно ударнику 2 установлен силовой гидроцилиндр 4. Шток 5 силового гидроцилиндра 4 одним концом соединен с ударником 2, а другим - с поршнем 6, делящим полость силового гидроцилиндра 4 на штоковую камеру 7 и поршневую камеру 8. Штоковая камера 7 постоянно сообщена напорной магистралью 9 с насосом 10. Поршневая камера 8 тру-

бопроводом II сообщена с гидрораспределителем I2, который сообщает ее или со штоковой камерой 7, или со сливной магистралью I3

Гидравлическое устройство снабжено узлом I4 управления гидрораспределителем I2, выполненным в виде управляющего цилиндра I5 и установленного в нем с возможностью возвратно-поступательного перемещения плунжером I6. Узел I4 управления отделен от гидрораспределителя I2 и представляет собой быстросъемный блок, который закреплен на корпусе I7 силового гидроцилиндра 4 соосно ударнику 2, при этом управляющий цилиндр I5 входит в расточку I8, выполненную в силовой паре шток 5- поршень 6, и образует с ней скользящую герметизированную пару. Расточка I8 соединена с окружающей средой дренажным отверстием I9. Плунжер I6 одним торцом взаимодействует со штоком 5 силового гидроцилиндра 4. Для исключения силового удара штока 5 с головкой силового гидроцилиндра 4 на внутренней торцевой поверхности управляющего цилиндра I5 со стороны впускного отверстия установлена пружина 20.

Гидрораспределитель I2 выполнен в виде двух клапанов 2I и 22, первый из которых сообщает поршневую камеру 8 силового гидроцилиндра 4 со штоковой камерой 7, а второй клапан 22 сообщает поршневую камеру 8 со сливной магистралью I3. Клапаны 2I и 22 имеют, соответственно, штоки 23, 24 (фиг. 2) с поршнями 25, 26 и гидропружины 27, 28. Штоки 23, 24 имеют меньший диаметр, чем седла 29 и 30, соответственно, поэтому в закрытом положении оба клапана 2I, 22 удерживаются силой, равной произведению рабочего давления P на разность площадей поперечного сечения седла 29 (30) и штока 23 (24). Поршни 25 и 26 делят охватывающие их цилиндры на полости 3I, 32, 33 и 34 управления, которые попарно сообщены между собой. При этом первая пара полостей 3I и 34, закрывающих первый клапан 2I и открывающих

второй клапан 22, сообщены со сливной магистралью 13 (фиг. 1) и через первый управляющий клапан 35, взаимодействующий в конце рабочего хода с поршнем 6 силового гидроцилиндра 4, - с напорной магистралью 9. Вторая пара полостей 32, 33 (фиг. 2), открывающих первый клапан 21 и закрывающих второй клапан 22, сообщена с полостью 36 (фиг. 1) управляющего цилиндра 15.

Для обеспечения последовательного срабатывания клапанов 21 и 22 в первой паре полостей 31, 34 (фиг. 2) площадь поперечного сечения полости 31 первого клапана 21 выполнена больше площади поперечного сечения полости 34 второго клапана 22. Во второй паре полостей 32, 33 площадь поперечного сечения полости 33 второго клапана 22 выполнена больше площади поперечного сечения полости 32 первого клапана 21.

Автоматическое изменение энергии удара осуществляется за счет того, что полость 36 (фиг. 1) управляющего цилиндра 15 соединена с напорной магистралью 9 через второй управляющий клапан 37, который установлен в шаботной секции корпуса 1 с возможностью взаимодействия с шаботом 3 или другой подвижной деталью устройства, при этом со сливной магистралью 13 полость 3 управляющего цилиндра 15 сообщена через первый дроссель 38, установленный параллельно предохранительному клапану 39.

Для предотвращения аварийных ситуаций второй управляющий клапан 37 запараллелен аварийным клапаном 40, взаимодействующим с шаботом 3.

Предохранение контактирующих поверхностей клапанов 21, 22 от ударных нагрузок достигается путем уменьшения скорости переключения второго клапана 22, благодаря тому, что во второй паре полостей 32, 33 (фиг. 2) полость 33 второго клапана 22 сообщена с полостью 36 (фиг. 1) управляющего цилиндра 15 через второй дроссель 41, а первая пара полостей 31, 34 (фиг. 2)

сообщена с напорной магистралью 9 (фиг. 1) и поршневой камерой 8 через дроссель 44.

Режим максимального хода поршня 6 силового гидроцилиндра 4 обеспечивается тем, что полость 36 управляющего цилиндра 15 сообщена со сливной магистралью 13 через обратный клапан 42.

Чтобы уменьшить давление в полости 36 управляющего цилиндра 15 при переключении силового гидроцилиндра 4 на "рабочий ход" и, следовательно, обеспечить снижение металлоемкости деталей узла 14 управления и облегчить режимы работы подвижных уплотнений первая пара полостей 31, 34 (фиг. 2) управления клапанов 21, 22 сообщена со сливной магистралью 13 (фиг. 1) через третий управляющий клапан 43, управляющая полость которого сообщена с полостью 36 управляющего цилиндра 15.

Для регулирования скорости и надежности срабатывания клапанов 21, 22 гидрораспределителя 12 первая пара полостей 31, 34 (фиг. 2) управления клапанов 21, 22 сообщена с поршневой камерой 8 (фиг. 1) через последовательно установленные третий дроссель 44 и четвертый управляющий клапан 45, а также с гидроаккумулятором 46. Управляющая полость четвертого управляющего клапана 45 сообщена с напорной магистралью 9 через первый управляющий клапан 35.

Гидравлическое устройство для забивания свай, выполненное согласно изобретению, работает следующим образом.

В исходном положении поршень 6 со штоком 5 (гидравлическое устройство работает в вертикальном положении или близком к нему) находятся в нижнем положении. Клапаны 21 и 22 под действием гидропружин 27, 28 (фиг. 2), соответственно, находятся в исходном положении (клапан 21 закрыт, а клапан 22 открыт), таким образом поршневая камера 8 (фиг. 1) силового

гидроцилиндра 4 через клапан 22 гидрораспределителя 12 сообщена со сливной магистралью 13. Третий управляющий клапан 43 и четвертый управляющий клапан 45 закрыты, а первый управляющий клапан 35 открыт. Гидроаккумулятор 46 не заряжен.

При подаче рабочего давления от насоса 10 через напорную магистраль 9 оно подается в штоковую камеру 7 силового гидроцилиндра 4 и к гидропружинам 27, 28 (фиг. 2) клапанов 21 и 22 гидрораспределителя 12, придерживая их в исходном положении. Кроме того рабочая жидкость через первый управляющий клапан 35 (фиг. 1) подается в первую пару полостей 31, 34 (фиг. 2) управления клапанов 21, 22 и принудительно ставит указанные клапаны в исходное положение (если они по каким-либо причинам оказались не в исходном положении). Первый клапан 21 блокируется в закрытом положении.

Под действием давления в штоковой камере 7 (фиг. 1) поршень 6 со штоком 5 начинает подниматься, вытесняя жидкость из поршневой камеры 8 силового гидроцилиндра 4 через второй клапан 22 в бак, пока плунжер 16 управляющего цилиндра 15 не упрется в дно расточки 18 в штоке 5. Далее шток 5, поршень 6 и плунжер 16 управляющего цилиндра 15 поднимаются вместе. Двигаясь вверх, плунжер 16 управляющего цилиндра 15 вытесняет находящуюся в его полости 36 жидкость во вторую пару полостей 32, 33 (фиг. 2) управления клапанов 21, 22 и управляющую полость третьего управляющего клапана 43.

По мере подъема давления в перечисленных элементах начинается их поочередное срабатывание. Первым срабатывает третий управляющий клапан 43, соединяя первую пару полостей 31, 34 (фиг. 2) управления клапанов 21, 22 со сливной магистралью 13 (фиг. 1). По достижении достаточного давления срабатывает второй клапан 22 изолируя поршневую камеру 8 силового гидроцилиндра 4 от сливной

- 12 -

магистрали 13. Поршень 6, продолжая движение, сжимает запертую в поршневой камере 8 жидкость, которая блокирует второй клапан 21 гидрораспределителя 12 в закрытом положении и действует на торцевую поверхность первого клапана 21. Как только суммарная сила от этого давления и давление в полости 32 (фиг. 2) первого клапана 21 достигает достаточной величины, первый клапан 21 срабатывает (открывается) и соединяет поршневую камеру 8 (фиг. 3) с напорной магистралью 9 (со штоковой камерой 7). Жидкость под давлением поступает в поршневую камеру 8 силового гидроцилиндра 4 и блокирует первый клапан 21 гидрораспределителя 12 в открытом положении. Вследствие разницы площадей (штоковой и поршневой) поршень 6 со штоком 5 тормозится и останавливается. Начинается рабочий ход.

Жидкость из управляющего цилиндра 15 при перебеге поршня 6 силового гидроцилиндра 4 вытесняется через предохранительный клапан 39 и сбрасывается в сливную магистраль 13.

Во время рабочего хода поршень 6 опускается и открывается от плунжера 16, который остается в достигнутом во время подъема поршня 6 положении. Давление в полости 36 управляющего цилиндра 15 падает и третий управляющий клапан 43 под действием пружины возвращается в исходное положение.

Обратное реверсирование гидрораспределителя 12 происходит при срабатывании первого управляющего клапана 35 (фиг. 4). Поршень 6, двигаясь вниз, перед ударом ударника 2 о шабот 3, взаимодействует с первым управляющим клапаном 35, который в результате соединяет напорную магистраль 9 с управляющей полостью четвертого управляющего клапана 45, открывая его, и через третий дроссель 44 с полостями 31, 34 (фиг. 2) первой пары управления клапанов 21, 22, к которым подсоединен гидроаккумулятор 46 (фиг. 4).

Таким образом вышеуказанные полости 3I, 34 (фиг. 2) гидрораспределителя 12 (фиг. 4) оказываются подсоединены одновременно к напорной магистрали 9 через первый управляющий клапан 35, где в данный момент рабочее давление блокирует четвертый управляющий клапан 45 в открытом положении. Если при откосе поршня 6 первый управляющий клапан 35 откроется, полости 3I, 34 (фиг. 2) первой пары управления клапанов 2I, 22 останутся под давлением, что обеспечивает их переключение независимо от положения поршня 6 (фиг. 4) силового гидроцилиндра 4. После зарядки гидроаккумулятора 46 до определенного давления происходит поочередное срабатывание клапанов 2I и 22 за счет разности площадей поперечных сечений полостей 3I (фиг. 2) и 34 первой пары управления клапанов 2I, 22 и разных усилий блокировки клапанов 2I, 22. Разрядка гидроаккумулятора 46 (фиг. 4) происходит после срабатывания клапанов по цепи: третий дроссель 44 - четвертый управляющий клапан 45 - второй клапан 22, а после срабатывания третьего управляющего клапана 43 непосредственно через него.

Подбором сечения третьего дросселя 44 и емкости гидроаккумулятора 46 регулируется момент переключения первого и второго клапанов 2I и 22 в положение, при котором поршневая камера 8 (фиг. 1) сообщается со сливной магистралью 13, а скорость переключения второго клапана 22 определяется сечением второго дросселя 4I.

Автоматический режим регулирования энергии удара осуществляется с помощью предохранительного клапана 39, запараллеленного первым дросселем 38. В этом случае из полости 36 управляющего цилиндра 15 во время верхнего реверсирования часть жидкости сливается через первый дроссель 38. В результате с каждым циклом плунжер 16 управляющего цилиндра 15 занимает положение

выше предыдущего, а значит поршень 6 со штоком 5 поднимаются с каждым циклом выше, увеличивая энергию удара. Это происходит до тех пор, пока гидравлическое устройство не выйдет на режим максимальной энергии удара или проходка сваи 47 достигнет оптимальной величины.

При работе на максимальной энергии плунжер 16 управляющего цилиндра 15 сжимает пружину 20, вытесняя жидкость из полости 36 управляющего цилиндра 15. При движении штока 5 с поршнем 6 вниз плунжер 16 под действием сжатой пружины 20 уходит вниз пока на него действует сила пружины 20, забирая жидкость из сливной магистрали 13 через обратный клапан 42. И плунжер 16 устанавливается в определенное положение. После каждого цикла плунжер 16 возвращается в это положение.

Если проходка сваи 47 за удар достигнет оптимальной величины, срабатывает второй управляющий клапан 37, подавая в полость 36 управляющего цилиндра 15 порцию жидкости и перемещая плунжер 16 управляющего цилиндра 15 вниз. В результате уменьшается ход поршня 6 и, значит, энергия удара. Далее опять жидкость из полости 36 управляющего цилиндра 15 сливается, пока не достигается положение, при котором объем сливаемой и подаваемой жидкости уравнивается, то есть устанавливается оптимальная энергия удара для данной сваи 47.

В случае превышения допустимой проходки сваи 47 вместе со вторым управляющим клапаном 37 срабатывает аварийный клапан 40, и полость 36 управляющего цилиндра 15 полностью заполняется рабочей жидкостью, чем достигается переход гидравлического устройства на режим работы с минимальной энергией удара.

Гидравлическое устройство снабжено дополнительным гидрораспределителем 48 (фиг. 5), установленным последовательно

- 15 -

за первым дросселем 38 и соединяющим полость 36 управляющего цилиндра 15 со сливной и напорной магистралями 13 и 9, соответственно. При объединении схем автоматического и ручного управления энергией удара, оператор может в любой момент вмешиваться в режим работы гидравлического устройства, изменяя энергию удара в сторону уменьшения или увеличения.

Наиболее эффективно настоящее изобретение использовать в прибрежном морском строительстве и на морском шельфе, где возможность загрязнения окружающей среды крайне нежелательна или недопустима.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гидравлическое устройство для забивания свай, содержащее корпус (1), в котором с возможностью возвратно-поступательного перемещения установлен ударник (2), взаимодействующий с соосно расположенным в корпусе (1) шаботом (3), установленный на корпусе (1) соосно ударнику (2) силовой гидроцилиндр (4), шток (5) которого одним концом соединен с ударником (2), а другим - с поршнем (6), делящим полость силового гидроцилиндра (4) на штоковую камеру (7), постоянно сообщенную с напорной магистралью (9), и поршневую камеру (8), которая поочередно сообщена со штоковой камерой (7) и сливной магистралью (13) через гидрораспределитель (12), узел (14) управления которого содержит управляющий цилиндр (15), полость (36) которого через предохранительный клапан (39) сообщена со сливной магистралью (13), и установленный в полости (36) управляющего цилиндра (15) с возможностью возвратно-поступательного перемещения плунжер (16), взаимодействующий одним торцом со штоком (5) силового гидроцилиндра (4), отличающееся тем, что узел (14) управления отделен от гидрораспределителя (12) и закреплен на корпусе (17) силового гидроцилиндра (4) соосно ударнику (2), а гидрораспределитель (12) выполнен в виде двух клапанов (21, 22) первый из которых сообщает поршневую камеру (8) силового гидроцилиндра (4) со штоковой камерой (7), а второй клапан (22) - со сливной магистралью (13) и каждый из которых снабжен двумя полостями (31, 32 и 33, 34) управления, сообщенными между собой попарно, при этом первая пара полостей (31, 34), закрывающих первый клапан (21) и открывающих второй клапан (22), сообщена со сливной магистралью (13) и через первый управляющий клапан (35), взаимодействующий в конце рабочего хода с поршнем (6) силового гидроцилиндра (4), - с напорной магистралью (9).

а вторая пара полостей (32, 33), открывающих первый клапан (21) и закрывающих второй клапан (22), сообщена с полостью (36) управляющего цилиндра (15).

2. Гидравлическое устройство по п.1, отличающееся тем, что в первой паре полостей (31, 34) площадь поперечного сечения полости (31) первого клапана (21) больше площади поперечного сечения полости (34) второго клапана (22), а во второй паре полостей (32, 33) площадь поперечного сечения полости (33) второго клапана (22) больше площади поперечного сечения полости (32) первого клапана (21).

3. Гидравлическое устройство по п.1, отличающееся тем, что полость (36) управляющего цилиндра (15) со сливной магистралью (13) сообщена через первый дроссель (38), установленный параллельно предохранительному клапану (39), а с напорной магистралью (9) - через второй управляющий клапан (37), взаимодействующий с шаботом (3).

4. Гидравлическое устройство по п.3, отличающееся тем, что параллельно второму управляющему клапану (37) установлен аварийный клапан (40), взаимодействующий с шаботом (3).

5. Гидравлическое устройство по п.1, отличающееся тем, что во второй паре полостей (32, 33) полость (33) второго клапана (22) сообщена с полостью (36) управляющего цилиндра (15) через второй дроссель (41).

6. Гидравлическое устройство по п.1, отличающееся тем, что на внутренней торшовой поверхности управляющего цилиндра (15) со стороны впускного отверстия установлена пружина (20), при этом полость (36) управляющего цилиндра (15) сообщена со сливной магистралью (13) через обратный клапан (42).

7. Гидравлическое устройство по п.1, отличающееся тем, что первая пара полостей (31, 34) управления клапанов (21, 22)

сообщена со сливной магистралью (13) через третий управляющий клапан (43), управляющая полость которого сообщена с полостью (36) управляющего цилиндра (15).

8. Гидравлическое устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено последовательно расположенными третьим дросселем (44) и четвертым управляющим клапаном (45), через которые первая пара полостей (31, 34) управления клапанов (21, 22) сообщена с поршневой камерой (8) силового гидроцилиндра (4), при этом управляющая полость четвертого управляющего клапана (45) сообщена через первый управляющий клапан (35) с напорной магистралью (9).

9. Гидравлическое устройство по п.1, отличающееся тем, что полость управляющего цилиндра (15) сообщена со сливной магистралью (13) и напорной магистралью (9) через дополнительный гидрораспределитель (48), установленный последовательно первому дросселю (38).

1/5

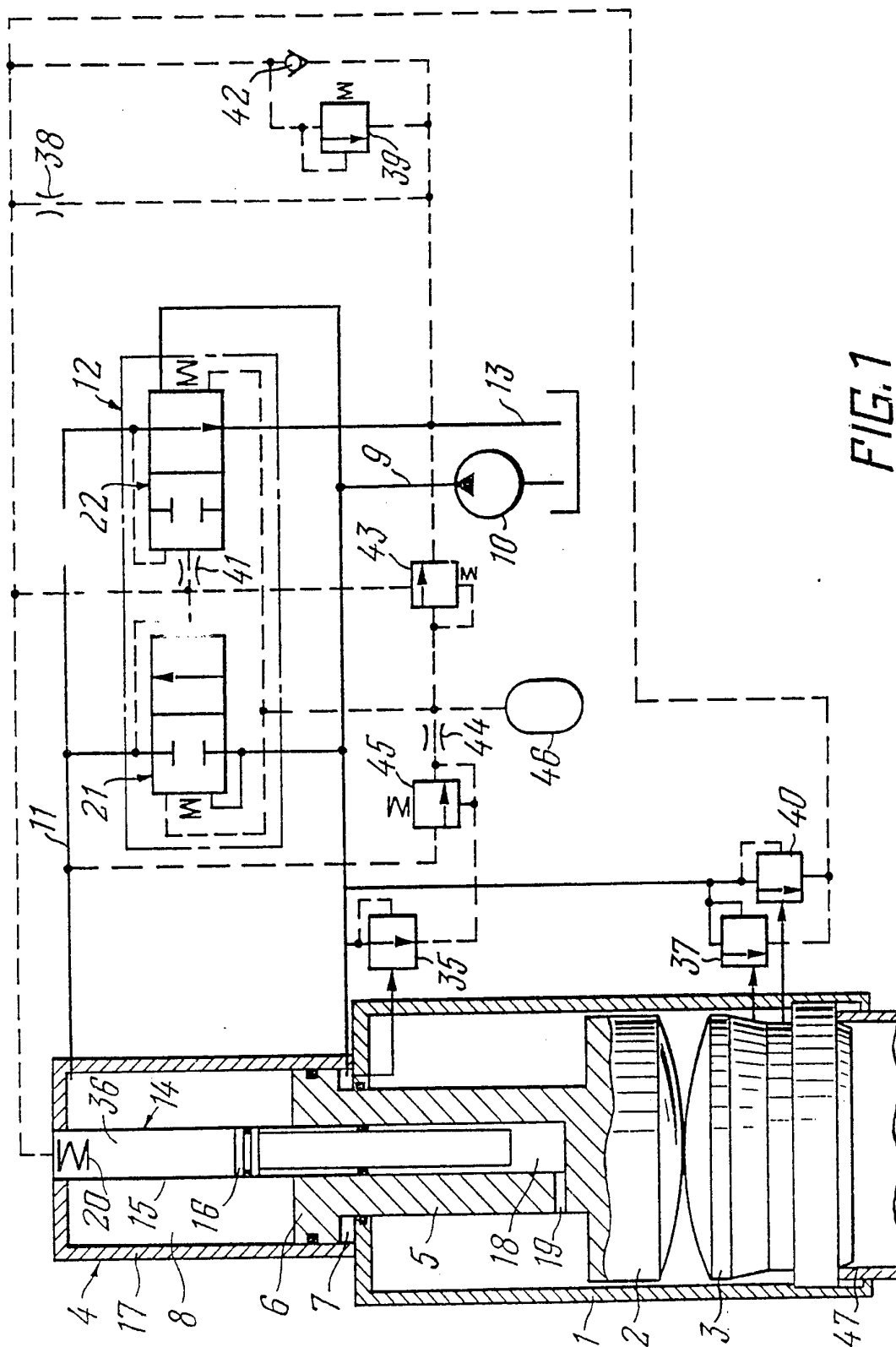


FIG. 1

2/5

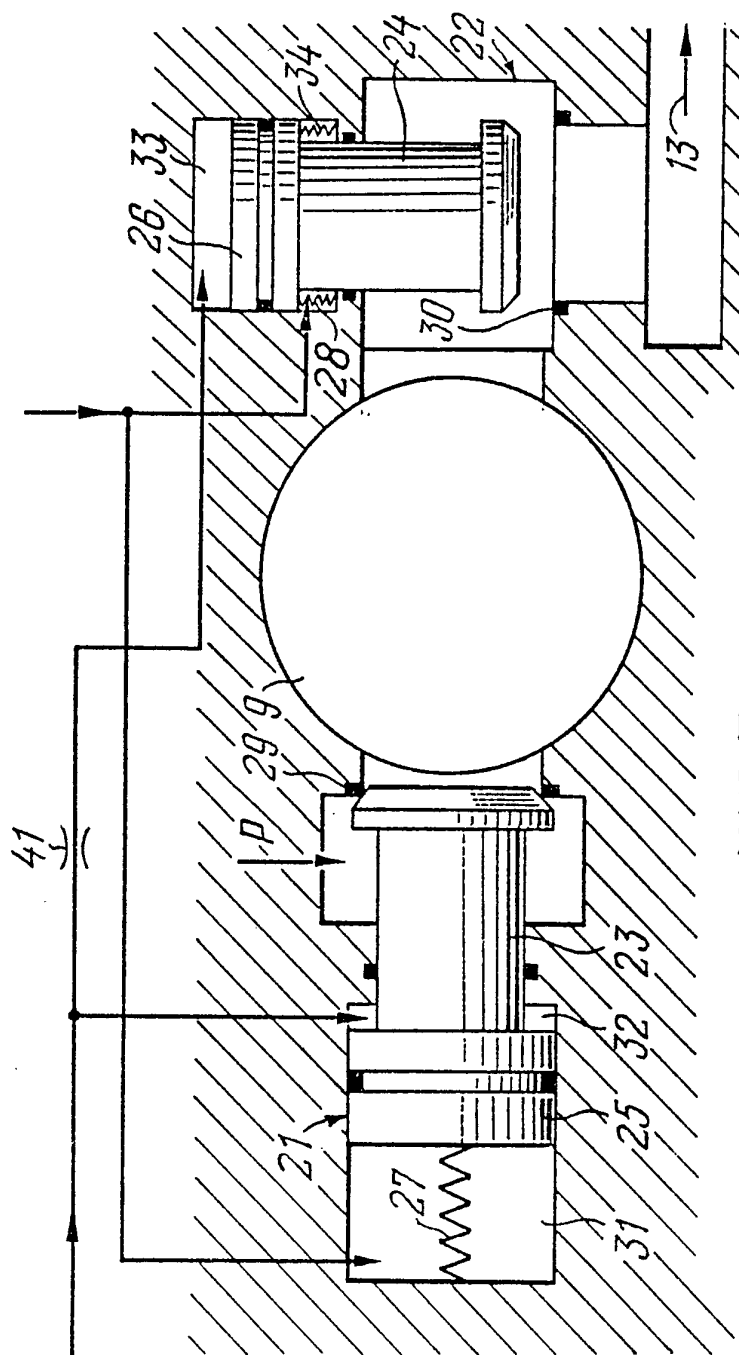


FIG. 2

3/5

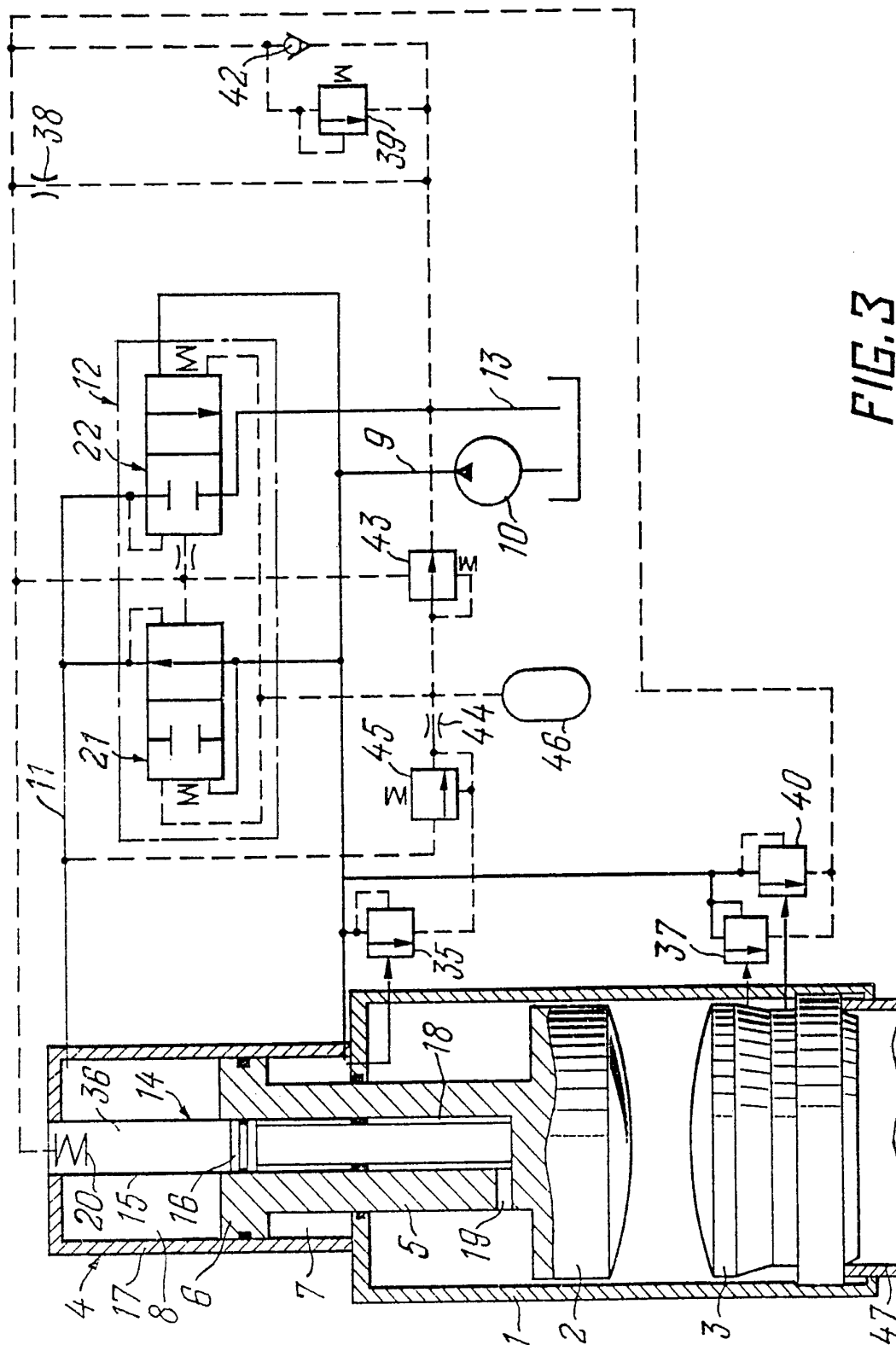


FIG. 3

4/5

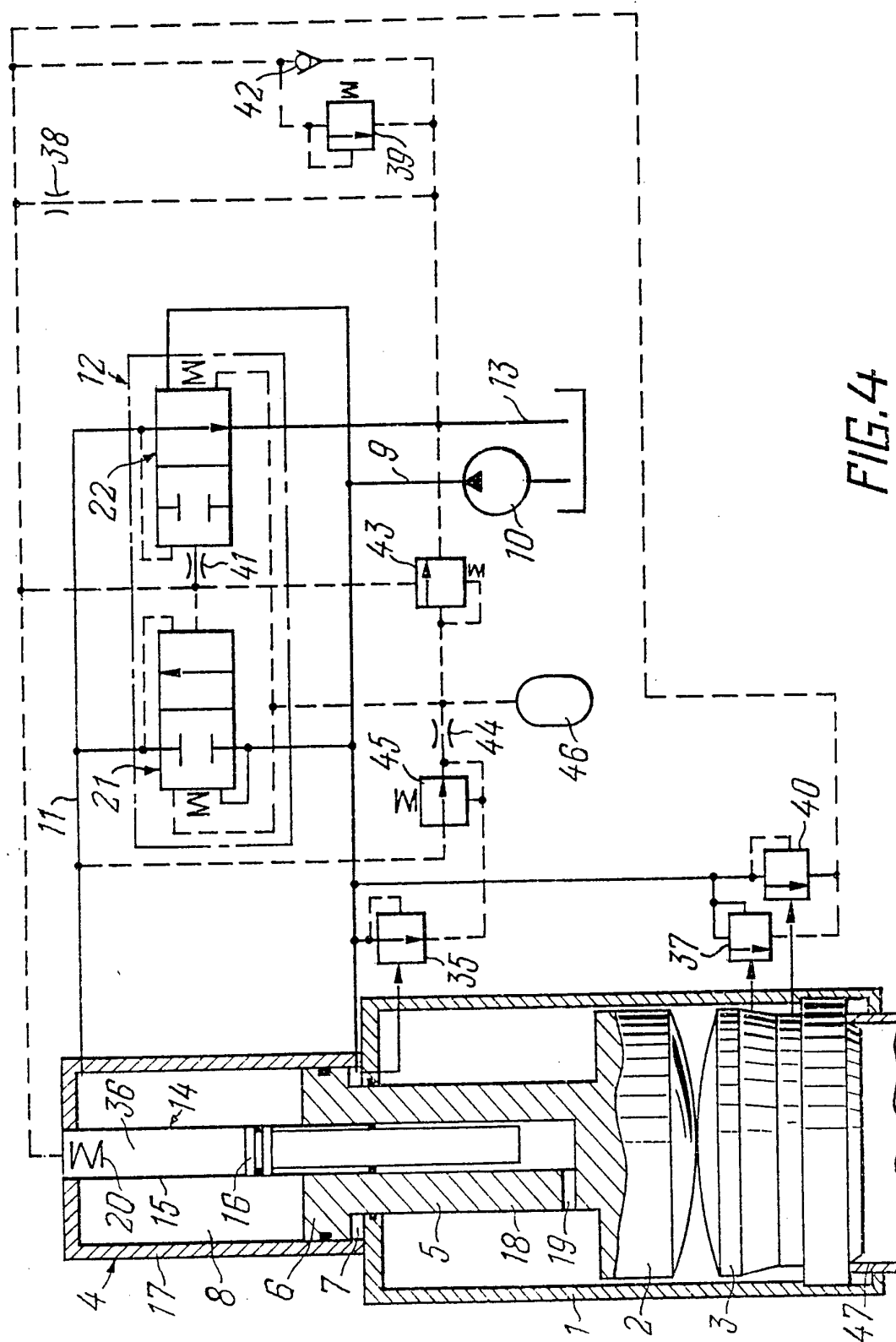


FIG. 4

5/5

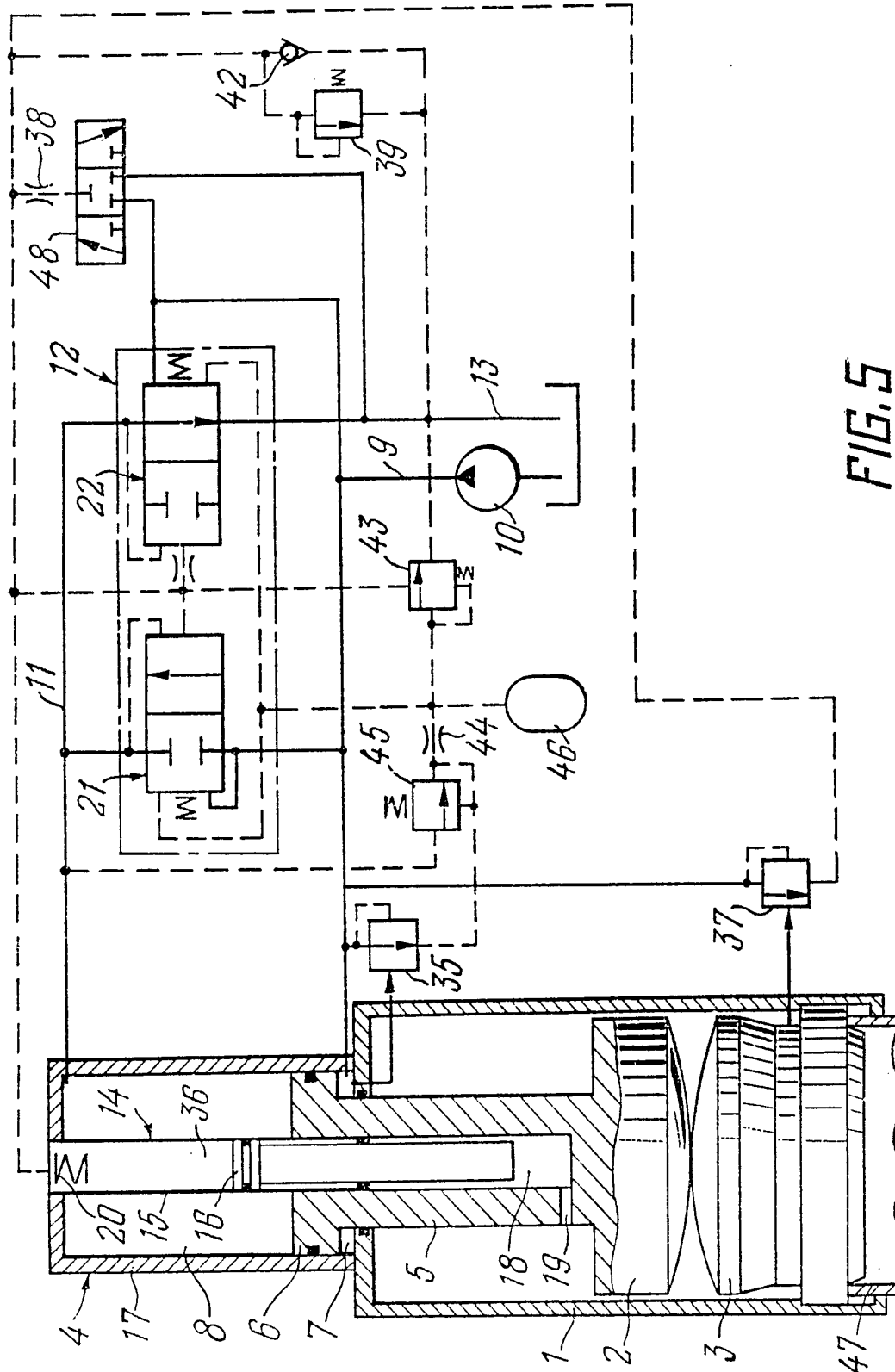


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 92/00161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC-5: E 02 D 7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC-5: E 02 D 7/10, E 21 C 3/20;
B 25 D 9/02, B 25 D 9/00, B 25 D 9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE, A1, 3007103 (HOLLANDSCHE BETON GROEP; N.V.) 4 September 1980	1, 3
A	EP, A1, 0388497 (MENCK GMBH), 26 September 1990	1, 9
A	SU, A1, 1479570 (Ovcharov M.S.), 15 May 1989	1, 7
A	SU, A1, 1086071 (Vsesojuzny nauchno-issledovatel'skiy institut stroitel'nogo i dorozhnogo mashinostroenia), 15 April 1984	1, 3, 9
A	GB, B, 1244635 (VULCAN IRON WORKS INC.) 2 September 1971	1
A	EP, A1, 0388498 (MENCK GMBH), 26 September 1990	1, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 1993 (22.03.93)

Date of mailing of the international search report

19 May 1993 (19.05.93)

Name and mailing address of the ISA/

ISA/RU
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ E02D 7/10 Согласно Международной патентной классификации (МКИ-5)			
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА Проверенный минимум документации (Система классификации и индексы): МКИ-5 E02D 7/10, E21C 3/20; B25D 9/02, B25D 9/00, B25D 9/12			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:			
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):			
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ			
Категория *)	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту No.	
A	DE, A1, 3007103 (HOLLANDSCHE BETON GROEP, N.V.), 04 сентября 1980 (04.09.80)	1,3	
A	EP, A1, 0388497 (MENCK GMBH), 26 сентября 1990 (26.09.90)	1,9	
☒ последующие документы указаны в продолжении графы С ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении			
* Особые категории ссылочных документов:			
"A"	документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	"T"	
"E"	более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее.	"T"	более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение.
"L"	документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано).	"X"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска: заявленное изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем в сравнении с документом, взятым в отдельности
"O"	документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.	"Y"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска и порочащий изобретательский уровень заявленного изобретения в очевидном для лица, обладающего познаниями в данной области техники, сочетании с одним или несколькими документами той же категории
"P"	документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета.		
"&"	документ, являющийся патентом-аналогом		
Дата действительного завершения международного поиска 22 марта 1993 (22.03.93)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 19 мая 1993 (19.05.93)	
Наименование и адрес Международного поискового органа: Научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб. 30, факс (095) 243-33-37, телетайп 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: А.Грибков тел. (095) 240-58-22	

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка No.

PCT/RU 92/00161

С. (Продолжение) ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ		
Категория *)	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту No.
A	SU, A1, 1479570 (ОВЧАРОВ М.С.) 15 мая 1989 (15.05.89)	1,7
A	SU, A1, 1086071 (ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОГО И ДОРОЖНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ), 15 апреля 1984 (15.04.84)	1,3,9
A	GB, B, 1244635 (VULCAN IRON WORKS INC.) 02 сентября 1971 (02.09.71)	1
A	EP, A1, 0388498 (MENCK GMBH), 26 сентября 1990 (26.09.90)	1,9

Форма PCT/ISA/210 (продолжение второго листа) (июль 1992)