

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 12 79
(21) FV 9146-79
(89) 140 269, DD
(32)(31)(33) právo přednosti od 18 01 79
WP F 02 B/210 534, DD

(51) Int. Cl.³ F 02 B 23/00

(40) Zveřejněno 31 12 82

(45) Vydáno 01 09 84

(75)

Autor vynálezu

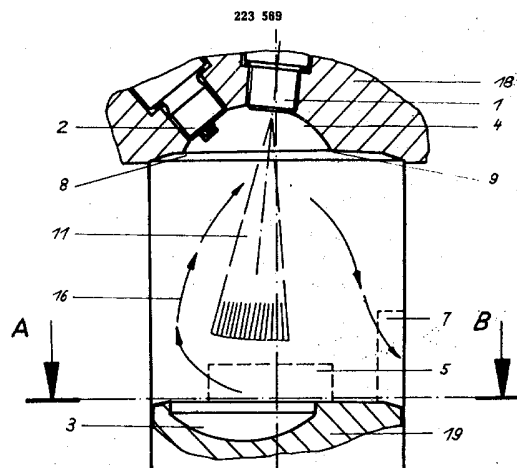
BÖHME JOACHIM dipl.-ing., LICHTENWALDE, HOFFMANN WERNER dr.,
OBERSCHINDMAAS, KÜNTSCHER VOLKMAR prof. dr., ZWICKAU, DD

(54)

Dvoudobý pístem řízený spalovací motor se vstřikováním paliva

Vynález se týká dvoudobého pístem řízeného spalovacího motoru se vstřikováním paliva, se vstupními a výfukovými kanály, se stoupajícími a klesajícími proudy profukovacího prostředí podél osy válce, s tryskou a zapalovacím zdrojem a s paprskem paliva směřujícím na píst. Cílem vynálezu je snížit obsah škodlivých látek ve výfukových plynech vznikajících ztrátami při profukování. Řeší se úkol spalování ochuzené směsi ve vířivém proudě a odstranění ztrát při profukování. Stanoveného cíle se dosahuje ve spalovací komoře, která se skládá ze dvou částí a je vytvářena vzájemně posunutými miskami spalovací komory a dále vhodným umístěním paprsku paliva.

Vynález se používá u dvoudobého spalovacího motoru typu, který je uveden na začátku.



Obr. 1

210534

223 589

УПРАВЛЯЕМЫЙ ПОРШНЕМ, ДВУХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО
СГОРАНИЯ С ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

Область применения изобретения

Изобретение относится к управляемому поршнем, двухтактному двигателю внутреннего сгорания с впрыском топлива, с впускными и выпускными каналами, с потоками продувочной среды, поднимающимися и спускающимися вдоль оси цилиндра, и с находящимися в головке цилиндра форсункой и очагом зажигания, причем факел распыливания известным самим по себе способом направлен в направлении поршня.

Характеристика известных технических решений

Из DE-PS 720728 известен двигатель внутреннего сгорания, у которого топливо впрыскивается при закрытых выпускных каналах в направлении против поднимающегося потока продувочной среды.

Далее, из DE-PS 923753 известен двигатель внутреннего сгорания, у которого топливо впрыскивается искоса, т.е. под наклоном, в поднимающийся поток продувочной среды, в направлении, противоположном направлению течения этого потока. При этом при отводе потока продувочной среды ось форсунки должна быть расположена тангенциально относительно потока продувочной среды.

Для вышеуказанных известных двигателей внутреннего сгорания с впрыском топлива характерным свойством было использование кинетической энергии факела распыливания для создания однородной смеси. Так как в большинстве случаев впрыскивание осуществлялось только при закрытом выпускном окне, то возможно было почти полностью избежать потерь от продувки; однако не в каждом случае, особенно при малой нагрузке, к запальной свече

поступала смесь, способная воспламеняться.

Известны двигатели внутреннего сгорания с расположенными в цилиндре и в поршне камерами сгорания, функционирующие как двигатели послойной зарядки. Из DE-AS I 900 404 известен двухтактный двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием, с послойной зарядкой, который обладает контурной продувкой Шнюрле, и у которого впрыскивание осуществляется в виде прямого впрыска топлива в направлении, противоположном направлению воздушного потока. При этом впрыск осуществляется в крайний слой воздушного потока, отклоняемого выступом головки цилиндра. Топливо, находящееся в углублении головки цилиндра, выносится оттуда протекающим воздухом в виде слоя. Недостатком при этом является то, что для создания гомогенной смеси на противоположной стороне используется форсунка с несколькими отверстиями, так как интенсивность течения близко от стенки слишком мала для увлечения больших слоев топлива.

Далее, из DE-AS 223 3962 известен двигатель внутреннего сгорания с внешним смесеобразованием, который обладает двумя полусферическими, смещенными друг относительно друга чашами, причем с помощью предусмотренных дополнительных, серповидных отклоняющих ребер или выступов преследуется цель повышения интенсивности сжимающего потока. В настоящей работе особые вопросы положения полусферических чаш в поршне и в головке цилиндра относительно продувки в двухтактном двигателе не рассматриваются.

Цель изобретения

Назначение изобретения состоит в устранении указанных недостатков известных двухтактных двигателей внутреннего сгорания с впрыском топлива и в расширении их области применения, а также в снижении выпуска вредных веществ и, в частности, несгоревших углеводородов.

Изложение сути изобретения

Задача изобретения заключается в том, чтобы для двигателя внутреннего сгорания вышеописанного типа найти подходящую форму камеры сгорания и подходящее расположение форсунки, позволяющие осуществление регулируемого сгорания при завихренном потоке в камере сгорания. При этом, несмотря на обеднение смеси, прежде

223 569

всего при неполной нагрузке, у свечи должна иметься смесь, способная воспламениться. При этом, в частности, впрыск топлива должен осуществляться таким образом, чтобы возникали малые потери топлива из-за ветви потока продувочной среды, текущей к выхлопной трубе. Вышеописанная задача решается таким образом, что имеется сама по себе известная, расположенная в головке цилиндра и в днище поршня, снабженная смещенными друг относительно друга чашами камеры сгорания, камера сгорания /сферическая или полусферическая, раковистая, линзообразная, эллипсоидальная или бочкообразная/, причем при положениях поршня близко от верхней мертвой точки в камере сгорания имеется завихренный поток, одинаково направленный с сжимающим потоком и вращающийся в поперечном относительно оси цилиндра направлении, и причем выходящий из форсунки факел распыливания направлен преимущественно параллельно, или частично под небольшим наклоном, относительно поднимающегося потока продувочной среды, и в направлении чаши камеры сгорания в днище поршня.

При этом выгодно, если края обрыва, возникающие в результате смещения чаш камеры сгорания, выполнены с прямыми, соотв. с тупыми или острыми углами. При помощи этого определенного оформления кромок камеры сгорания достигается локальная турбулентность, вследствие чего топливо перемешивается тщательно и очень быстро с воздухом и подводится к месту процесса сгорания через края обрыва. Особенно выгодным оказывается расположение чаши камеры сгорания в днище поршня в зоне перекрещивающихся поднимающихся потоков продувочной среды. Это расположение обеспечивает хорошую продувку чаши камеры сгорания в днище поршня благодаря вникающим свежим газам. Камера сгорания выполнена таким образом, чтобы имеющаяся, прежде всего, у двухтактных двигателей внутреннего сгорания закрутка поступающего воздуха потока продувочной среды в камере сгорания сохранялась и дополнительно возбуждалась сжимающим потоком. Таким образом, достигается наложение зарядов, и процесс сгорания ускоряется под воздействием турбулентности. Впрыск топлива при этом осуществляется приблизительно параллельно к поднимающемуся потоку продувочной среды или под небольшим наклоном относительно него. Это направление факета распыливания очень выгодно, так как не происходит впрыск в направлении выпускного канала и, таким образом, потери от про-

дувки избегаются.

Далее, камера сгорания выполнена таким образом, что впрыскиваемое количество топлива при неполной нагрузке в основном накапливается в ней со сравнительно поздним началом впрыскивания, т.е., незадолго до момента зажигания. При этом доля топлива, большая часть которой при впрыске была нанесена на стенку камеры сгорания, увлекается вихрем и под воздействием инерции при заторможении поршня и перемешивается с воздухом. При этом было установлено, что для достижения большей мощности выгодно осуществлять впрыск сравнительно рано, т.е. в районе нижней мертвой точки. Далее, для достижения стабильного зажигания выгодно разместить очаг зажигания за краями обрыва. Это расположение свеч у перехода от сжимающей щели к камере сгорания одновременно обеспечивает и горение пламени в сжимающей щели и, таким образом, приводит к выхлопным газам с малым содержанием вредных веществ и к снижению расхода топлива.

В том случае, когда используется малый двухтактный дизельный двигатель с определенной точкой зажигания, в качестве очага зажигания можно применять свечу накаливания.

Пример выполнения изобретения

В дальнейшем при помощи рисунка описывается пример выполнения изобретения. Он показывает:

Рис. 1 - один цилиндр управляемого поршнем, двухтактного двигателя внутреннего сгорания с впрыском топлива, с впускными и выпускными каналами и с форсункой и очагом зажигания, находящимися в головке цилиндра, при положении поршня в нижней мертвой точке.

Рис. 2 - как рис. 1 - показывает разрез А-В и преимущественное расположение чаши камеры сгорания в поршне.

Рис. 3 - как рис. 1 - показывает положение поршня при закрытых выпускных и перепускных каналах.

Рис. 4 - как рис. 1 - показывает положение поршня в верхней мертвой точке.

У изображенного на рисунках 1, 2, 3 и 4 управляемого поршнем, двухтактного двигателя внутреннего сгорания с **впрыском** топлива, с впускными каналами 5 и 6 и с **выпускным** каналом 7, и с

223 569

находящимися в головке цилиндра 18 форсункой I и очагом зажигания/запальная свеча/ 2, камера сгорания расположена в двух чашах камеры сгорания 3 и 4, находящихся в головке цилиндра 18, соотв. в поршне 19. Эта камера сгорания, образуемая объединенными чашами камеры сгорания 3 и 4, может иметь форму сферы, линзы, раковины, эллипсоида или бочки. Поступающие через впускные каналы 5 и 6 в цилиндр потоки продувочной среды 14 и 15 образуют поднимающийся поток продувочной среды 16. При этом, существующая во время процесса продувки в цилиндре, закрутка 12 потока продувочной среды сохраняется; позже она поддерживается сжимающим потоком, действующим в том же направлении.

Расположение форсунки I обеспечивает такую направленность факела распыливания II, при которой при малых и средних нагрузках, т.е., при малых количествах впрыскиваемого топлива, впрыскиваемых одновременно и сравнительно поздно, т.е., незадолго до момента зажигания, большая часть топлива попадает непосредственно в камеру сгорания, образуемую чашами камеры сгорания. В результате смещения чаш камеры сгорания 3 и 4 друг относительно друга образуются края обрыва 8 и 9. Топливо, распыливаемое на стенке камеры сгорания, соотв. находящееся недалеко от нее, попадает в завихрение вокруг краев обрыва 8 и 9 и подводится к месту процесса сгорания, так что происходит экономное сгорание с малыми долями несгоревших углеводородов в выхлопных газах.

Топливо, отведенное краем обрыва 8, подводится непосредственно к очагу зажигания /запальной свече/ 2, в результате чего сгорание может происходить и при крайне бедных смесях неполной нагрузки. Одновременно это расположение свечи у края сжимающей щели 10 поддерживает сгорание и в этой зоне. При полной нагрузке факел распыливания II впрыскивается сравнительно рано, т.е., скоро после нижней мертвой точки. Это позволяет уменьшение эффекта наложения зарядов в направлении пространственного заряда. Таким образом, в отличие от других методов, обеспечивается и большая мощность при полной нагрузке.

1. Управляемый поршнем, двухтактный двигатель внутреннего сгорания с впрыском топлива, с впускными и выпускными каналами, с потоком продувочной среды, поднимающимися и спускающимися вдоль оси цилиндрами, и с находящимися в головке цилиндра форсункой и очагом зажигания, причем факел распыливания известным самим по себе образом направлен в направлении поршня; отличающийся тем, что он обладает самой по себе известной, расположенной в головке цилиндра /18/ и в днище поршня /19/ камерой сгорания, снабженной смещенными друг относительно друга чашами камеры сгорания /3/, /4/ сферической или полусферической, раковистой, линзообразной, эллипсоидальной или бочкообразной формы, причем при положениях поршня в районе верхней мертвой точки в камере сгорания наблюдается завихренный поток /12/, одинаково направленный с сжимающим потоком и вращающийся в поперечном относительно оси цилиндра направлении, и причем выходящий из форсунки /1/ факел распыливания /11/ направлен преимущественно параллельно, или частично под наклоном, относительно поднимающегося потока продувочной среды /16/, и в направлении чаши камеры сгорания /3/ в днище поршня /19/.

2. Управляемый поршнем, двухтактный двигатель внутреннего сгорания с впрыском топлива, по пункту 1, отличающийся тем, что края обрыва /8/, /9/, возникающие в результате смещения чаш камеры сгорания /3/, /4/ друг относительно друга, выполнены с тупыми, прямыми или острыми углами.

3. Управляемый поршнем, двухтактный двигатель внутреннего сгорания с впрыском топлива, по пункту 1, отличающийся тем, что смещение чаш камеры сгорания /3/, /4/ друг относительно друга составляет до 25% диаметра поршня, и что чаша ка-

223 589

меры сгорания /3/ находится преимущественно на линии, проходящей через середину выпускного канала и середину расточки цилиндра /17/.

4. Управляемый поршнем, двухтактный двигатель внутреннего сгорания с впрыском топлива, по пункту I, отличающийся тем, что центр чаши камеры сгорания /3/ расположен преимущественно приблизительно в точке пересечения /13/ перекрещивающихся, поднимающихся потоков продувочной среды /14/, /15/

5. Управляемый поршнем, двухтактный двигатель внутреннего сгорания с впрыском топлива, по пункту I, отличающийся тем, что при высокой нагрузке, т.е. при больших количествах впрыскиваемого топлива, ограниченный чашей камеры сгорания /3/ путь факела распыливания /11/ составляет не менее 30% хода поршня, и что при уменьшенной нагрузке, т.е. при меньших количествах впрыскиваемого топлива, путь факела распыливания /11/ составляет не менее 10% хода поршня.

6. Управляемый поршнем, двухтактный двигатель внутреннего сгорания с впрыском топлива, по пункту I, отличающийся тем, что в качестве очага зажигания /2/ у перехода сжимающей щели /10/ к чаше камеры сгорания /4/ предусмотрена запальная свеча.

7. Управляемый поршнем, двухтактный двигатель внутреннего сгорания с впрыском топлива, по пункту I, отличающийся тем, что очагом зажигания /2/ является свеча накаливания.

Изобретение относится к управляемому поршнем, двухтактному двигателю внутреннего сгорания с впрыском топлива, с впускными и выпускными каналами, с потоками продувочной среды, поднимающимися и опускающимися вдоль оси цилиндра, и с находящимися в головке цилиндра форсункой и очагом зажигания, причем факел распыливания известным самим по себе образом направлен на поршень. Цель изобретения заключается в уменьшении выхлопа вредных веществ, вызываемого потерями от продувки. Решается задача осуществления сгорания с завихренным потоком при бедной смеси, причем избегаются потери от продувки. Это достигается с помощью камеры сгорания, состоящей из двух частей и образуемой вмещенными друг относительно друга чашами камеры сгорания, и благодаря удачному расположению факела распыливания.

Изобретение применимо к двухтактным двигателям типа, указанного вначале.

Рис. I.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

223 569

1. Dvoudobý pístem řízený spalovací motor se vstřiková-
ním paliva, se vstupními a výfukovými kanály, s proudy profu-
kovacího prostředí stoupajícími a klesajícími ve směru osy vál-
ce, s tryskou a zapalovacím zdrojem umístěnými v hlavě válce,
s paprskem paliva známým způsobem vedeného ve směru válce, vy-
značující se tím, že obsahuje spalovací komoru umístěnou v hla-
vě (18) válce a na dně pístu (19) a vytvářenou vzájemně posunu-
tými miskami (3, 4) spalovací komory ve tvaru koule, polokoule,
lastury, čočky, elipsoidu nebo soudku, že nachází-li se píst
(19) v oblasti horního vratného bodu, působí ve spalovací ko-
moře vířivý proud (12) stejným směrem jako stlačený proud a o-
táčí se v příčném směru vzhledem k ose válce, přičemž paprsek
(11) paliva, vstřikovaný tryskou (1), je nasměrován rovnoběžně
nebo nepatrně šikmo vzhledem ke stoupajícímu proudu (16) profu-
kovacího prostředí a ve směru k misce (3) spalovací komory na
dně pístu (19).

2. Dvoudobý pístem řízený spalovací motor se vstřikováním
paliva podle bodu 1, vyznačující se tím, že okraje (8, 9) pře-
rušení, vytvořené vzájemným posunem misek (3, 4) spalovací ko-
mory, mají tvar tupých, přímých nebo ostrých jehel.

3. Dvoudobý pístem řízený spalovací motor se vstřikováním
paliva podle bodu 1, vyznačující se tím, že misky (3, 4) spalo-
vací komory jsou vzájemně posunuty o 25 % průměru pístu (19) a
miska (3) spalovací komory je umístěna na přímce procházející
středem výfukového kanálu a středem vývrtu (17) válce.

4. Dvoudobý pístem řízený spalovací motor se vstřikováním
paliva podle bodu 1, vyznačující se tím, že při velké zátěži,
tj. při velkých množstvích vstřikovaného paliva, činí trasa

paprsku (11) paliva omezená miskou (3) spalovací komory, nejméně 30 % zdvihu pístu a při nižší zátěži, při menších množstvích vstřikovaného paliva, činí trasa paprsku (11) paliva nejméně 10 % zdvihu pístu.

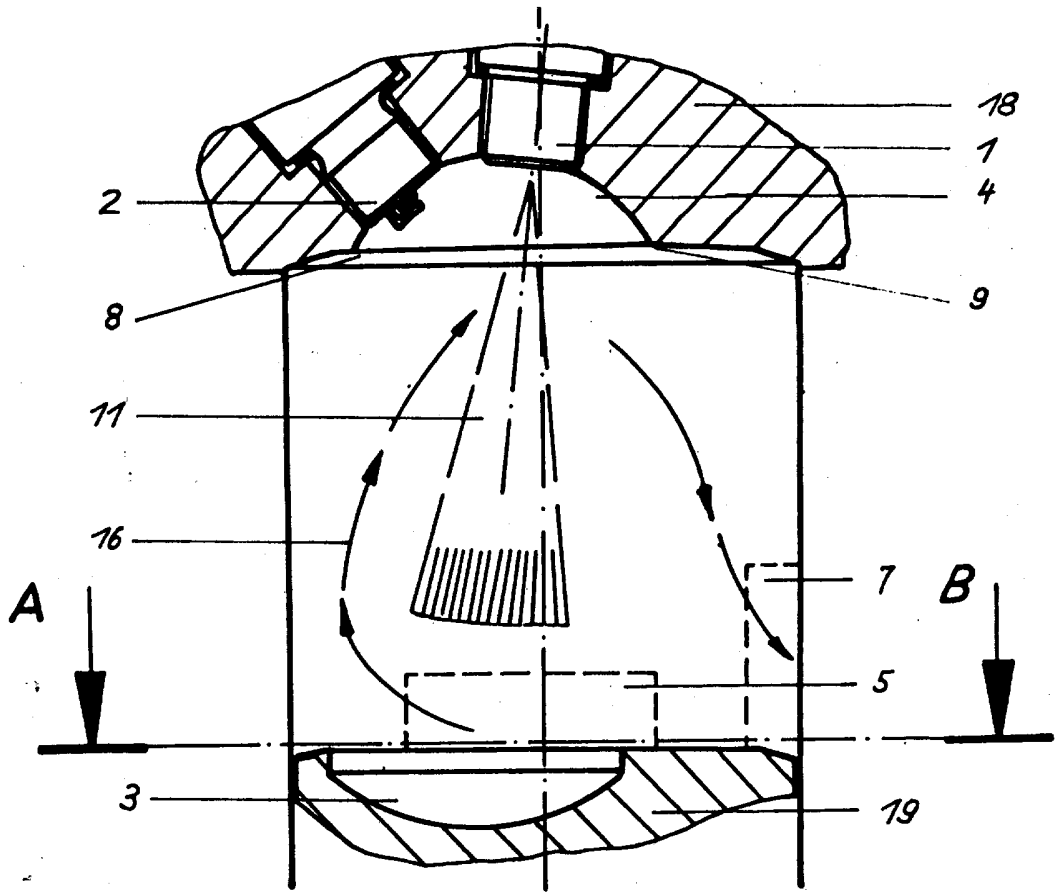
6. Dvoudobý pístem řízený spalovací motor se vstřikováním paliva podle bodu 1, vyznačující se tím, že zapalovacím zdrojem (2), umístěným u přechodu stlačovací štěrbin (10) do misky (4) spalovací komory je zapalovací svíčka.

7. Dvoudobý pístem řízený spalovací motor se vstřikováním paliva podle bodu 1, vyznačující se tím, že zapalovacím zdrojem (2) je žhavicí svíčka.

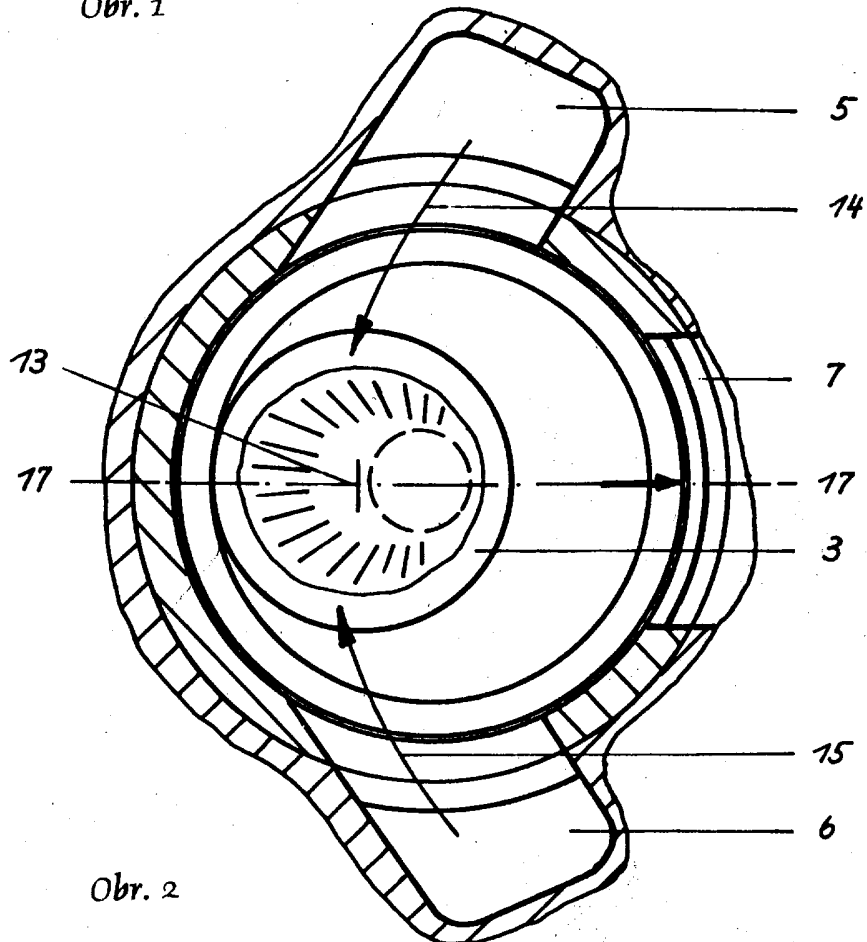
2 výkresy

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezectví a patentnictví, Berlín, DD

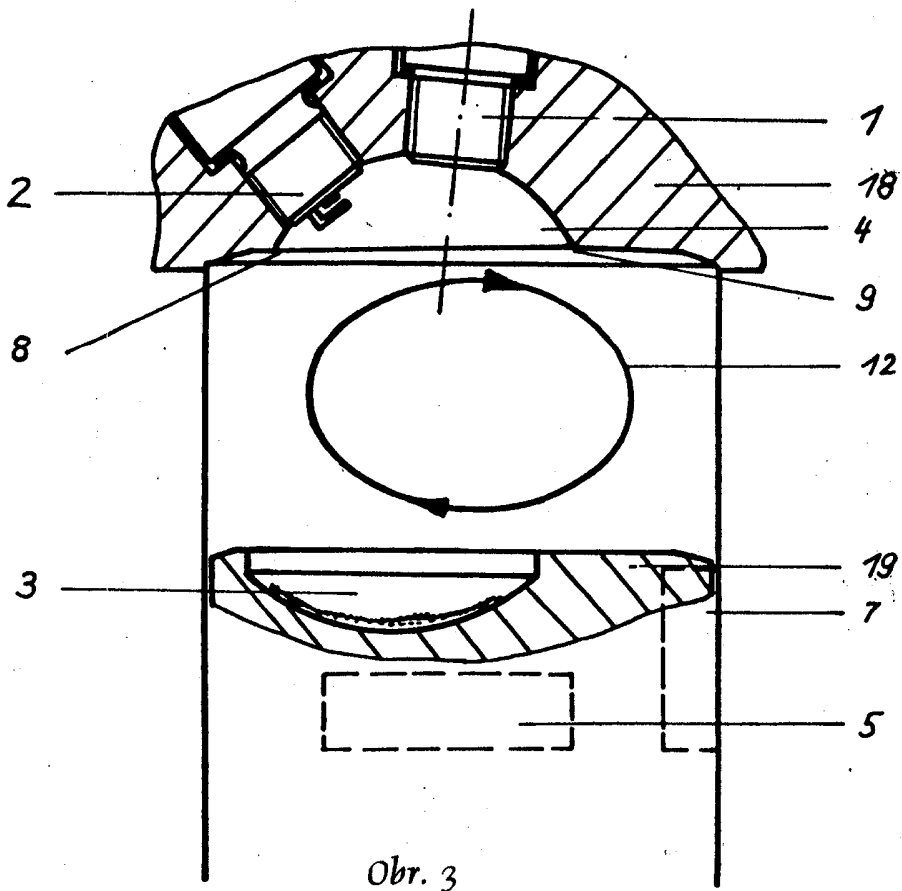
223 569



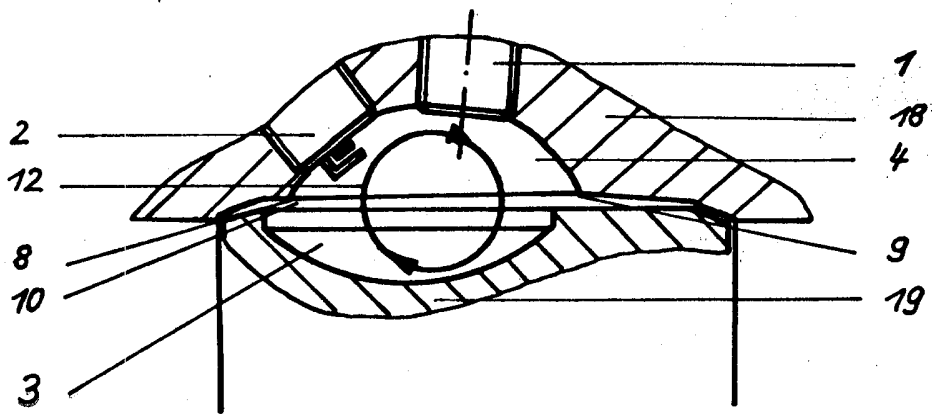
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4