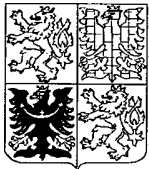


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 24.09.1997

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 26.09.1996

(31) Číslo prioritní přihlášky: 1996/19639503

(33) Země priority: DE

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 14.06.2000
(Věstník č. 6/2000)

(86) PCT číslo: PCT/EP97/05245

(87) PCT číslo zveřejnění: WO98/13583

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 986

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. 7
F 01 C 1/44

(71) Přihlašovatel:

HÜTTLIN Herbert, Steinen, DE;

(72) Původce:

Hüttlin Herbert, Steinen, DE;

(74) Zástupce:

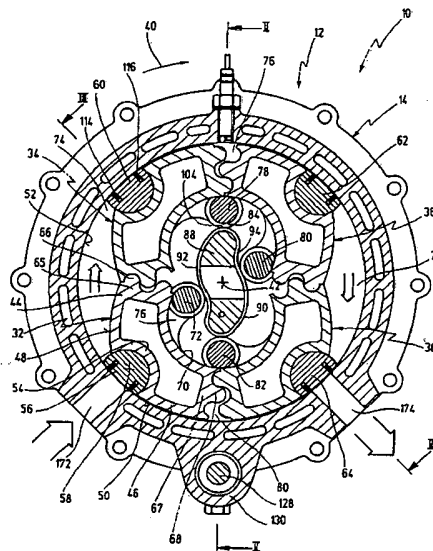
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,
110 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Motor s kmitavými písty

(57) Anotace:

Motor s kmitavými písty obsahuje skříň (12), v níž jsou otočně kolem osy (58) pístů paralelní ke středové ose (42) skříně (12) uspořádány písty (32, 34, 36, 38) a jsou společně pohyblivé ve směru (40) oběhu okolo osy (42) skříně (12). Ve skříni (12) je napevno uspořádána křivková součást (88). Na stranách (70) pístů (32, 34, 36, 38) přivrácených ke křivkové součásti (88) jsou vytvořeny kluzné plochy (100, 102), které při oběhu pístů (32, 34, 36, 38) podél vnější kontury (90) křivkové součásti (88), jsou s ní ve stálém styku.



01-529-99-Če

Motor s kmitavými písty

Oblast techniky

Vynález se týká motoru s kmitavými písty, se skříní s kruhovitou vnitřní stěnou, v níž je uspořádán větší počet pístů vytvořených jako dvouramenné páky, z nichž vždy dva sousedící písty jsou ve valivém záběru, jsou uspořádány otočně okolo osy pístu, paralelní se středovou osou skříně, a jsou společně pohyblivé ve směru oběhu, přičemž osy pístu obíhají okolo osy skříně po kruhové dráze koncentrické k vnitřní stěně skříně.

Dosavadní stav techniky

Motor s kmitovými písty takového druhu je znám z WO 93/01395.

Motory s kmitavými písty patří k typu spalovacích motorů, u nichž jsou jednotlivé pracovní takty sání, stlačení, zažehnutí, expanze a vytlačení směsi spalin zprostředkovány kývavými otočnými pohyby jednotlivých pístů mezi dvěma koncovými polohami. Kývavý pohyb pístů je prostřednictvím odpovídajícího mezičlenu změněn na otáčivý pohyb výstupního hřídele.

U prvního příkladu provedení popsaného v úvodem zmíněném dokumentu jsou písty samy o sobě pevně uspořádány ve skříní a

vykonávají výkyvné pohyby mezi dvěma koncovými polohami. Aby bylo možno změnit kývavý pohyb na otáčivý pohyb výstupního hřídele uspořádaného středově ve skříní, je výstupní hřídel spojen na tuho s křivkovými členy, které jsou ve vztahu k němu excentrické, vzájemně diametrálně protilehlé, a po nichž se odvalují plochy pístů přivrácené k výstupnímu hřídeli. Tyto plochy pístů přivrácené k výstupnímu hřídeli jsou k tomu určeným způsobem parabolicky vytvořeny, zatímco křivkový člen je v podobě kruhového válce.

Při tomto známém uspořádání motoru s kmitavými písty se ukázalo jako nevýhodné, že krouticí moment v úvratích pístů, tzn. v polohách pístů, v nichž dochází k obrácení v jejich kývavém pohybu, je při nepatrném počtu otáček malý, což lze vysvětlit tím, že písty jsou ve skříní uspořádány napevno.

U druhého příkladu provedení popsaného v úvodem zmíněném dokumentu jsou písty nejen uloženy otočně ve skříní, nýbrž jsou také pohyblivé ve směru oběhu okolo středové osy skříně.

Při provozu tohoto motoru s kmitavými písty vykonávají tedy písty pohyby, které jsou dány superpozicí kývavých otočných pohybů a kruhovitého oběžného pohybu pístů. Oproti dříve popsanému provedení jsou na základě kombinace otočného a oběžného pohybu vytvořeny křivkové členy v průřezu kapkovité namísto kruhově válcových, zatímco plochy pístů, přivrácené ke středově uspořádanému výstupnímu hřídeli jsou ve tvaru čtvrtkruhu. Při oběhu pístů se odvalují kapkovité křivkové členy po těchto plochách pístů. Přitom každý z obou křivkových členů rotuje přesazeně. Kapkovité křivkové členy jsou namísto pevné osy spojeny přes pohon ozubeným kolem

uspořádaný ve skříni s výstupním hřídelem, k přenosu vlastní rotace na výstupní hřídel.

K tomu vykazuje každý křivkový člen pevně s ním spojený pastorek, který zabírá s mezikolem, které opět zabírá se středovým ozubeným kolem, které je připevněno na výstupním hřídeli.

Zatímco u tohoto provedení probíhá oproti dříve popsáným provedením křivka kroutícího momentu příznivěji, je toto uspořádání technicky podstatně nákladnější. Počet pohyblivých součástí tohoto motoru s kmitavými písty je tímto zvýšen, neboť nyní je také sám křivkový člen otočně uložen a je zde uspořádáno více pastorků k přenosu otáčivého pohybu křivkového členu na výstupní hřídel.

Křivkové členy nemají pouze za úkol řídit otáčivé pohyby jednotlivých pístů, nýbrž také přenášet celkovou hnací sílu pístů na výstupní hřídel. Z toho důvodu musí být ložiska křivkových členů vytvořena velmi stabilně.

Dále je funkčně podmíněný kapkovitý profil křivkového členu nevýhodný tím, že probíhá relativně ostře, takže při oběhu pístů, když písty přecházejí přes špičku křivkového členu, vzniká při odvalování tak zvaný „tvrdý“ přechod mezi pozvolným zakřivením a výrazným zakřivením odvalovací oblasti. Tato skutečnost přispívá ke snížení tichosti chodu tohoto motoru s kmitavými písty.

Z DE-OS 15 51 101 je znám spalovací motor s odstředivými písty, který obsahuje šest pístů trojúhelníkového tvaru nacházejících se ve vzájemném odstupu, které jsou otočně

uloženy na kruhovém hnacím kole takovým způsobem, že při oběhu ve skříní motoru jsou působením vznikající odstředivé síly tlačeny proti vnitřní stěně skříně. Písty jsou přitom vzájemně nezávisle vedeny podél vnitřní stěny. Aby bylo dosaženo takzvaných „dýchacích“ pohybů pístů, je vnitřní stěna skříně vytvořena přibližně oválně popřípadě trochoidně. Ve skříní jsou středově napevno uspořádány dvě vodicí vačky, které i při nepatrném počtu otáček motoru, při kterých jsou odstředivé síly nepatrné, zaručují, že písty jsou tlačeny proti vnitřní stěně skříně, aby byla zachována funkčnost motoru i při nepatrném počtu otáček. Při vysokém počtu otáček jsou vodicí vačky nefunkční.

Dále je z GB-PS 14 70 648 znám motor s krouživým pístem, u něhož jsou vesměs ve skříní motoru uspořádány čtyři písty, z nichž vždy dva písty ležící napříč proti sobě tvoří pár pístů. Vnitřní stěna skříně je vytvořena přibližně elipticky, přičemž písty při oběhu ve skříní, rovněž jako u dříve zmíněného známého spalovacího motoru s odstředivými písty, jsou vedeny podle vnitřní stěny, aby bylo dosaženo pracovních taktů motoru. Sousední písty jsou vzájemně spojeny tak, že spojovací místa tvoří těsnění, které stále doléhá na vnitřní stěnu. Uvnitř skříně jsou dále středově uspořádány dva v souladu s vnitřní stěnou elipticky vytvořené pevně stojící křivkovité členy, na nichž běží válečky upevněné na pístech, aby byly písty stále přitlačovány proti vnitřní stěně skříně. Přitom je pro každý pár pístů uspořádán jeden křivkový člen, přičemž oba křivkovité členy jsou vytvořeny rozdílně.

Podstata vynálezu

Vynález si klade za úkol zdokonalit motor s kmitavými písty shora uvedeného druhu tak, aby byly odstraněny nedostatky stavu techniky, aby byly zejména zmenšeny technické náklady a současně zvýšen tichý chod motoru a aby byl krouticí moment také při nízkém počtu otáček velký.

Zadaná úloha je vyřešena u motoru s kmitavými písty podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ve skříni je středově napevno uspořádána křivková součást, přičemž na stranách pístů přivrácených ke křivkové součásti jsou vytvořeny kluzné plochy, které při oběhu pístů podél vnější kontury křivkové součásti jsou s ní ve stálém styku a jsou vedeny tak, že pootočení pístů během oběhu, nezávisle na rychlosti oběhu, je řízeno výhradně vedením pístů podél vnější kontury křivkové součásti za spolupůsobení s vodivým záběrem.

Vynález je založen na myšlence, aby křivkový člen, kterážto dva jsou uspořádány u motoru s kmitavými písty podle WO 93/01 395 známého ze stavu techniky, byl uspořádán excentricky k ose skříně a byl vytvořen pohyblivý. Namísto toho je tedy podle vynálezu použita pevná, středově uspořádaná křivková součást, čímž jsou náklady na motor s kmitavými písty podle vynálezu podstatně zmenšeny, neboť ve skříni je uspořádáno podstatně méně pohyblivých součástí. Toto přináší další výhodu a totiž zvýšení tichosti motoru.

Vedení kluzných ploch pístů na vnější kontuře křivkové součásti za stálého styku s ní zaručuje výhodným způsobem, že průběhy pohybu pístů, které jak již bylo zmíněno, jsou

tvořeny superpozicí otáčivého a oběžného pohybu, mohou být exaktně řízeny, čímž mohou být v každém postavení pístů vyloučeny nežádoucí vazbové síly působící na písty v důsledku nekontrolovatelných pohybů pístů. Exaktním vedením pístů je u motoru s kmitavými písty zlepšena bezpečnost funkce a zvýšena životnost.

Dále se ukázalo, že se středovým pevným uspořádáním křivkové součásti podle vynálezu je možné, že vnější kontura křivkové součásti vedoucí písty může být při odpovídajícím uspořádání kluzných ploch na pístu vytvořena tak, že na rozdíl ke kapkovité kontuře pohyblivého křivkového členu podle stavu techniky vykazuje výhradně pozvolně vzájemně přecházející zakřivení, čímž je zaručeno „měkké“ a tím tiché vedení pístů, což dále zmenšuje opotřebení. Dále se ukázalo, že středovým a pevným uspořádáním křivkové součásti je charakteristika krouticího momentu motoru s kmitavými písty podle vynálezu také při nízkém počtu otáček oproti charakteristice krouticího momentu motoru s kmitavými písty známého ze stavu techniky s pohyblivými křivkovými členy zvýšena.

Takto je úloha zcela vyřešena.

Ve výhodném provedení vnější kontura křivkové součásti odpovídá přesně trajektorii opsané během úplného oběhu pístů ose skříně nejbližše ležícím bodem kluzných ploch, která je vytvořena superpozicí otáčivého a oběžného pohybu pístů při úplném oběhu.

Toto opatření má výhodu, že písty jsou podél vnější kontury křivkové součásti vedeny tak, že písty během celého

oběhu obíhají kolem křivkové součásti za stálého styku kluzných ploch s vnější konturou křivkové součásti a přitom vykonávají otáčivé pohyby odpovídající pracovním cyklům, aniž by přitom působily na písty vazbové síly, které by mohly vést ke zhoršení bezpečnosti provozu. Jinými slovy je vnější kontura přizpůsobena trajektorii vzniklé superpozicí otáčivého a oběžného pohybu. Takto je dále zvýšena tichost chodu motoru s kmitavými písty podle vynálezu.

V dalším výhodném provedení se křivková součást axiálně rozkládá přes celou délku skříně, přičemž kluzné plochy pístů a vnější kontura křivkové součásti se dotýkají pouze v axiálně vymezených oblastech.

Toto opatření má výhodu, že exaktní vedení pístů podél středové křivkové součásti je zaručeno a současně jsou zmenšeny ztráty třením mezi kluznými plochami pístů a křivkovou součástí, které jsou ve styku. Nepatrné ztráty třením mají tu výhodu, že účinnost motoru s kmitavými písty podle vynálezu je zvýšena, a opotřebení kluzných ploch a vnější kontury křivkové součásti je redukováno.

Dále je výhodné, když jsou písty vytvořeny jako dvouramenná páka a když kluzné plochy jsou uspořádány na jednom konci jednoho z obou ramen páky pístů.

Protože na koncích jakožto dvouramenná páka vytvořených pístů je největší zdvih, má toto opatření výhodu, že při oběhu pístů okolo křivkové součásti je otáčivý pohyb pístů okolo jejich pístní osy podpořen od kluzných ploch uspořádaných na konci dvouramenné páky největším možným

kroutícím momentem. Toto uspořádání kluzných ploch na pístech umožňuje dobře určené vedení a řízení pístů.

V dalším výhodném provedení jsou kluznými plochami pístů povrchy válečků otočně upevněných na pístech.

Toto opatření má výhodu, že válečky se odvalují po vnější kontuře křivkové součásti, čímž jsou ztráty třením mezi kluznými plochami pístů a pevnější konturou křivkové součásti dále redukovány. Tím je zapotřebí nepatrné mazání styčných ploch mezi kluznými plochami pístů a vnější konturou křivkové součásti a opotřebení po sobě běžících ploch se zmenšuje.

Přítom je výhodné, když válečky vykazují poloměr, který je menší než rádius zakřivení konkávních úseků křivkové součásti.

Toto opatření má výhodu, že v každé poloze pístů je dosaženo v podstatě čárové styčné linie mezi kluznými plochami pístů a vnější konturou křivkové součásti. Čárová styčná linie má výhodu, že kluzné plochy pístů přicházejí během oběhu pístů do styku s vnější konturou křivkové součásti plynule a bez skokových míst.

V alternativním výhodném provedení jsou kluznými plochami povrchy pístových kluzných součástí.

Toto opatření má výhodu, že počet pohyblivých součástí u motoru s kmitavými písty podle vynálezu je dále zmenšen. Také s pístovými kluznými součástmi může být dosaženo exaktního vedení pístů při oběhu okolo křivkové součásti. Technické

náklady jsou u tohoto vytvoření kluzných ploch pístů také výhodným způsobem zmenšeny.

Přitom je dále výhodné, když jsou kluzné plochy nejméně v oblastech, které jsou ve styku s vnější konturou křivkové součásti, vytvořeny částečně kruhovitě.

Toto opatření má nyní výhodu, že také u pístových kluzných součástí je při oběhu pístů dosaženo měkkého vedení pístů v souladu se superponovaným otáčivým a oběžným pohybem, zatímco ve stykových místech mezi kluznými plochami pístů a vnější konturou křivkové součásti je v podstatě čárové.

Ve výhodném provedení jsou písty uloženy na axiálně se rozprostírající osově tyči, přičemž osově tyče jsou na konci spojeny s prstencovitým tělesem pohyblivým ve směru oběhu.

Tímto opatřením je výhodným a konstrukčně jednoduchým způsobem dosaženo společného oběžného pohybu pístů prostřednictvím obou axiálně bočně uspořádaných prstencovitých kruhových těles.

Přitom je výhodné, když nejméně jedno prstencovité těleso vykazuje vnější ozubení, které zabírá s příslušným vnějším ozubením paralelně ke skříňové ose probíhajícího a excentricky k ní uspořádaného výstupního hřídele.

Tímto je dosaženo té výhody, že otáčivý pohyb prstencových těles může být bezprostředně přenášen na výstupní hřídel bez meziřazení spojovacích členů, takže jsou zmenšeny silové ztráty, které jsou jinak jako u stavu techniky vyvolávány pohonem sestávajícím z vícero pastorků.

V dalším výhodném provedení jsou písty na svých axiálních koncích axiálně utěsněny směrem ven prostřednictvím těsnění, které vykazuje vícere axiálně směrem dovnitř uspořádané těsnicí naválky, které těsně doléhají na písty.

Tímto opatřením je dosaženo obzvláště funkčně spolehlivého utěsnění pístů, neboť těsnicí naválky uspořádané axiálně směrem dovnitř mají vícenásobný těsnicí účinek, neboť jednotlivé naválky přiléhají jednotlivě těsně k pístům.

V dalším výhodném příkladu provedení je křivková součást otočná okolo skříňové osy za účelem změny bodu zážehu a v pootočené poloze ji lze pevně zajistit.

Obzvláštní výhoda spočívá u tohoto příkladu provedení v tom, že otáčivostí křivkové součásti může u motoru s kmitavými písty podle vynálezu dojít ke změně zážehového bodu. Změna zážehového bodu je způsobena tím, že křivková součást je ze své základní plochy pootočena ve směru nebo proti směru hodinových ručiček, čímž se horní úvrat' relativně přesune ve směru hodinových ručiček nebo proti směru hodinových ručiček k pevně uspořádané zapalovací svíčce nebo svíčkám, takže k zapálení směsi paliva a vzduchu dojde před popřípadě po dosažení úvratě v souladu s tím, jedná-li se o pozdější popřípadě dřívejší zapálení. Změna zážehového bodu je využívána u moderních vysokovýkonných motorů ke zvýšení výkonnosti motoru. U současných pístových motorů je změna zážehového bodu způsobena tím, že zapalovací svíčky jsou prostřednictvím elektronického řízení nastaveny nepatrně dříve nebo později, jinými slovy je změna zážehového bodu řízena časovou změnou emise zapalovací jiskry. U motoru s kmitavými písty podle vynálezu je toho naproti tomu dosaženo

mechanickou změnou polohy horní úvratě, zatímco emise zapalovací jiskry může zůstat časově nezměněna.

Přitom je výhodné, když je křivkové součást plynule otočná v úhlovém rozsahu asi $\pm 15^\circ$.

Tímto opatřením je dosaženo té výhody, že křivková součást může být libovolně nastavena ve směru nebo proti směru hodinových ručiček, takže zážehový bod u motoru s kmitavými písty podle vynálezu může být měněn.

V dalším výhodném provedení je křivková součást v závislosti na počtu otáček motoru s kmitavými písty otočná.

Jelikož optimální zážehový bod závisí známým způsobem na počtu otáček motoru, je takto výhodným způsobem dosaženo v celkovém rozsahu otáček motoru s kmitavými písty podle vynálezu lepšího výkonu.

V dalším výhodném provedení je uspořádán nastavovací mechanismus, který vykazuje šnekový pohon.

Šnekový pohon představuje mechanicky jednoduchý pohon pro křivkovou součást, přičemž je dále dosaženo té výhody, že šnekovým pohonem je umožněno velmi jemné plynulé pootáčení křivkové součásti.

V dalším výhodném provedení je nastavovací mechanismus řízen elektronicky v závislosti na počtu otáček motoru s kmitavými písty.

U tohoto způsobu řízení nastavovacího mechanismu může být počet otáček motoru s kmitavými písty zachycen mechanicky, přičemž je vyroben signál, který je použit pro řízení nastavovacího mechanismu.

U alternativního výhodného příkladu provedení vykazuje motor s kmitavými písty vícero rozděleně po obvodě uspořádaných zapalovacích svíček, které jsou v závislosti na počtu otáček motoru s kmitavými písty různě nastavovány k iniciaci zapalovací jiskry.

U tohoto příkladu provedení je na rozdíl od dříve popsaného příkladu provedení zážehový bod nastavován tak, že vícero rozděleně po obvodě uspořádaných zapalovacích svíček je rozdílně řízeno, zatímco křivková součást si zachovává svoji polohu. Toto uspořádání je vytvořeno technicky jednodušeji, přičemž ovšem není možné žádné plynulé přestavení zážehového bodu. Je zde pouze možnost získat dřívější, normální, nebo pozdější zapálení, aniž by bylo možno dřívější nebo pozdější zapálení postupně odstupňovat.

U dalšího výhodného provedení obsahuje motor s kmitavými písty vstříkovací trysku paliva, která je uspořádána ve směru oběhu pístů v oběhovém úhlu zhruba 25° před zážehovým bodem.

Toto opatření způsobuje, že dochází ke vstříknutí paliva nezávisle na nasání spalovacího vzduchu krátce před zážehovým bodem a tím krátce před horní úvratí, která se u neotočné křivkové součásti shoduje se zážehovým bodem a u otočné křivkové součásti, jak bylo dříve popsáno, je oproti zážehovému bodu nepatrně posunuta. Tím je dosaženo té výhody, že také u motoru s kmitavými písty podle vynálezu může být

využito přímé vstříknutí paliva podle principu GDI (GDI: Gasoline Direct Injection), aby se zvýšila účinnost motoru s kmitavými písty podle vynálezu a snížila spotřeba paliva. Zejména v souvislosti s dříve popsaným otočným provedením křivkové součásti ke změně zážehového bodu může být výkonnost motoru s kmitavými písty podle vynálezu dále zvýšena.

Alternativně ke dříve popsanému vytvoření motoru s kmitavými písty podle vynálezu s excentricky uspořádaným výstupním hřídelem je dále výhodné, když motor s kmitavými písty má výstupní hřídel uspořádaný koncentricky s osou skříně.

Koncentrické uspořádání výstupního hřídele má oproti excentrickému uspořádání tu výhodu, že motor s kmitavými písty může být vytvořen radiálně užší.

Přitom je výhodné, když první prstencové těleso na vnější straně vykazuje centricky výstupní hřídel a na protilehlé straně je přes osovou tyč pevně spojeno s druhým prstencovým tělesem.

Tím, že prstencová tělesa u tohoto vytvoření nevykazují žádná vnější ozubení, která by zabírala s odpovídajícím ozubením výstupního hřídele, nýbrž je výstupní hřídel centricky vytvořen na jednom z prstencových těles, je vícero různých funkčních prvků spojeno do stavebních jednotek. Má to tu výhodu, že motor s kmitavými písty podle vynálezu sestává z méně prvků a tím může být konstrukčně jednodušeji vytvořen.

Dále je přitom výhodné, když křivková součást zabírá do prvního prstencového tělesa, které vykazuje výstupní hřídel a je jím pevně držena.

Toto opatření má tu výhodu, že křivková součást je vzhledem ke skříní uspořádána napevno, aniž by však byla se skříní přímo spojena. Tím, že první prstencové těleso vykazuje jak výstupní hřídel, tak současně drží křivkovou součást, jsou další prvky ušetřeny.

Při dalším výhodném vytvoření tvoří prstencové těleso a osová tyč válcovou jednotku s axiálně průběžně konstantním vnějším průměrem.

Toto konstrukční uspořádání má výhodu, že jednotku tvořenou prstencovými tělesy, osovými tyčemi a křivkovou součástí lze jako celek vyjmout ze skříně a také ji do skříně jako celek zasunout, neboť toto vytvoření umožňuje vytvoření také vnitřní stěny skříně vzhledem k jejímu vnitřnímu průměru axiálně průchozí. Toto má tu výhodu, že motor s kmitavými písty podle vynálezu vykazuje snadnou montáž i údržbu, neboť prstencové těleso, osová tyč a křivková součást mohou být předem smontovány do jednoho celku mimo prostor skříně.

Další výhody vyplývají z následujícího popisu přiložených výkresů.

Rozumí se, že dříve jmenované a následně ještě vysvětlené znaky mohou být použity nejen v uvedených kombinacích, nýbrž také v jiných kombinacích nebo samy o sobě, aniž by byl překročen rámec předkládaného vynálezu.

Přehled obrázků na výkresech

Příklad provedení motoru s kmitavými písty podle vynálezu je znázorněn na výkresech, kde značí:

obr. 1 přímý řez motorem s kmitavými písty podél čáry I-I z obr. 2;

obr. 2 podélný řez motorem s kmitavými písty podél čáry II-II z obr. 1;

obr. 3 podélný řez motorem s kmitavými písty podél čáry III-III z obr. 1;

obr., 4 příčný řez motorem s kmitavými písty podél čáry IV-IV z obr. 2;

obr. 5a) - 5e) příčný řez motorem s kmitavými písty odpovídající obr. 1 v pěti pracovních polohách, které vzájemně následují v odstupech $22,5^\circ$;

obr. 6 příčný řez dalším příkladem provedení motoru s kmitavými písty odpovídající obr. 1;

obr. 7 podélný řez motorem s kmitavými písty v obr. 6 odpovídající obr. 2;

obr. 8 podélný řez motorem s kmitavými písty v obr. 6 odpovídající obr. 3;

obr. 9 příčný řez motorem s kmitavými písty podél čáry IX-IX v obr. 8;

obr. 10 příčný řez dalšího příkladu provedení motoru s kmitavými písty odpovídající obr. 7; a

obr. 12 podélný řez motoru s kmitavými písty v obr. 11 odpovídající obr. 8.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 až 4 je znázorněn motor 10 s kmitavými písty v různých řezech.

Motor 10 s kmitavými písty obsahuje skříň 12, která je tvořena axiálně se rozprostírajícím a v podstatě válcovým středovým skříňovým dílem 14, axiálně na něj navazující levou skříňovou prstencovou přírubou 16 a pravou skříňovou prstencovou přírubou 18, jakož i levým skříňovým víkem 20 a pravým skříňovým víkem 22 (viz obr. 2). Levá skříňová prstencová příruba 16 je na středovém skříňovém dílu 14 upevněna prostřednictvím obvodově rozdělených šroubů 24 a pravá skříňová prstencová příruba 18 je na středovém skříňovém dílu 14 upevněna prostřednictvím obvodově rozdělených šroubů 26. Levé skříňové víko 20 je prostřednictvím rovněž obvodově rozdělených šroubů 24 a pravá skříňová prstencová příruba 18 je na středovém skříňovém dílu 14 upevněna prostřednictvím obvodově rozdělených šroubů 26. Levé skříňové víko 20 je prostřednictvím rovněž obvodově rozdělených šroubů 28 pevně spojeno s levou skříňovou prstencovou přírubou 16, a pravé skříňové víko 22 je prostřednictvím rovněž obvodově rozdělených šroubů 30 pevně spojeno s pravou skříňovou prstencovou přírubou 18.

Ve skříní 12 jsou uspořádány čtyři shodné písty 32, 34, 36, 38 (viz obr. 1). Písty 32, 34, 36 a 38 jsou ve směru oběhu 40 pohyblivé okolo středové osy 42 skříně jak bude blíže vysvětleno později.

Jelikož jsou písty 32, 34, 36 a 38 identické, bude jejich vytvoření z důvodu přehlednosti v dalším popsáno pomocí pístu 32.

Píst 32 je vytvořen jako dvouramenná páka a vykazuje tudíž první rameno 44 páky a druhé rameno 46 páky. První rameno 44 páky a druhé rameno 46 páky vykazují radiální vnější plochy 48 popřípadě 50, které mají zakřivení, která přesně odpovídají zakřivení vnitřní stěny 52 středového skříňového dílu 14, takže radiální vnější plochy 48 a 50 mohou plošně doléhat na vnitřní stěnu 52.

První rameno 44 páky a druhé rameno 46 páky jsou prostřednictvím konkávního úseku 54 radiálně zakřiveného směrem dovnitř vzájemně pevně spojeny do jednoho kusu. Píst 32 je na konkávním úseku 54 otočně uložen na osově tyči 56 okolo osy 58 pístu, takže píst 32 se může otáčet mezi dvěma koncovými polohami, přičemž v jedné koncové poloze vahadlově radiální vnější plocha 50 a v druhé koncové poloze tak jak je znázorněno radiální vnější plocha 48 doléhá na vnitřní stěnu 52.

Vedle osově tyče 56 jsou pro písty 34, 36 a 38 uspořádány odpovídajícím způsobem identické osově tyče 60, 62 a 64, na nichž jsou písty 34, 36 a 38 rovněž tak otočně uloženy, aniž by to zde bylo vícekrát popisováno.

Čtyři osově tyče 56, 60, 62 a 64 jsou uspořádány vzájemně přesazeně o úhel 90° .

První rameno 44 páky pístu 32 vykazuje dále na svém bočním konci 65 ozubení 66, které sestává ze dvou zubů, vyčnívajících směrem ven, které jsou v řezu přibližně půlkruhové, a z jednoho vybrání, uspořádaného směrem dovnitř a v řezu rovněž přibližně půlkruhového. Druhé rameno 46 páky vykazuje na svém bočním konci 67 ozubení 68, které je vytvořeno doplňkově k ozubení 66.

Prostřednictvím ozubení 66 a 68 je píst 32 se svými sousedními písty 34 a 38, vykazujícími odpovídající doplňkové ozubení, v těsném valivém záběru. Při otáčení pístů 32, 34, 36 a 38 se ozubení v sobě odvalují a mají současně i funkci těsnění. Zároveň je zjevné, že vždy dva sousední z pístů 32, 34, 36 a 38 vykonávají protiběžné otočné pohyby.

Dva vzájemně sousedící z pístů 32, 34, 36 a 38 ohraničují čtyři těsné pracovní prostory 74, 76, 78 a 80, jejichž objem se při provozu motoru 10 s kmitavými písty v důsledku otočného a oběžného pohybu pístů 32, 34, 36 a 38 střídavě zvětšuje a zmenšuje. Například pracovní prostor 74 je ohraničen písty 32 a 34, osovými tyčemi 56 a 60 a odpovídajícím úsekem vnitřní stěny 52 středového skříňového dílu 14, přičemž písty 32, 34, 36 a 38 jsou utěsněny také axiálně, jak bude popsáno ještě později.

Na konci 65 prvního ramene 44 páky je na radiální vnitřní straně 70 pístu 32 axiálně se rozprostírající válcová pístní tyč 72 prostřednictvím nálitku 76 pevně spojená s pístem 32.

Písty 34, 36 a 38 pak vykazují odpovídajícím způsobem upevněné pístní tyče 78, 80 a 82.

Pístní tyč 78 nese na svých obou axiálních koncích cylindrické válečky 84 a 86 (viz obr. 2), které jsou otočně uloženy na pístní tyči 78. Cylindrické válečky 84 a 86 se přitom axiálně rozprostírají pouze nad částečnou délkou pístní tyče 78. Stejným způsobem jsou na pístních tyčích 74, 80 a 82 uspořádány identické válečky.

Ve skříní 12 je dále středově uspořádána axiálně se rozprostírající křivková součást 88, pevně spojená s levým skříňovým víkem 20 a pravým skříňovým víkem 22 (viz obr. 1 a 2). Křivková součást 88 vykazuje vnější konturu 90, u níž se ve směru oběhu vzájemně střídá konvexní úsek 92 a konkávní úsek 94.

Z obr. 2 a 3 je zřejmé, že křivková součást 88 vykazuje axiální koncové oblasti 96 a 98, které se rozprostírají přes axiální částečné délky křivkové součásti 88 a radiálně jsou silnější než středová oblast křivkové součásti 88. Axiální koncové oblasti 96 a 98 tvoří tu obvodovou část vnější kontury 90 křivkové součásti 88, na níž se cylindrické válečky 84 a 86 při oběhu pístu 34 a odpovídající válečky pístů 32, 36 a 38 odvalují okolo osy skříně 42. Povrchy váleček 84 a 86 tvoří podle toho kluzné plochy 100 popřípadě 102 pístu 34, které podélně probíhají na vnější kontuře 90 křivkové součásti 88, přičemž kluzné plochy 100 popřípadě 102 jsou během oběhu pístu 34 ve stálém styku s vnější konturou 90 v axiálních koncových oblastech 96 a 98 křivkové součásti 88, takže píst 34 během oběhu okolo křivkové součásti 88 je

nepřerušovaně veden. Totéž platí opět pro ostatní písty 32, 36 a 38.

Poloměr cylindrických válečků 84 a 86 je menší než oblast zakřivení konkávního úseku 94 axiální křivkové součásti 88.

Vnější kontura křivkové součásti 88 odpovídá přesně trajektorii, popsané jedním bodem kluzné plochy 100, ležícím nejbližše ose skříně 42, a označeným jako 104, přičemž trajektorie bodu 104 vznikne superpozicí otáčivého pohybu a oběžného pohybu pístů 32, 34, 36 popřípadě 38 při úplném oběhu okolo skříňové osy 42.

Z obr. 3 vyplývá, že osově tyče 60 a 64 (rovněž tak jako osově tyče 56 a 62, jež nejsou na obr. 3 viditelné) jsou axiálně koncově pevně spojeny s prstencovým tělesem 106 a prstencovým tělesem 108, přičemž prstencová tělesa 106 a 108 jsou ve skříní 12 otočně uložena ve směru oběhu 40 na ložiskových kroužcích 110 popřípadě 112. Osově tyče 56, 60, 62 a 64 a prstencová tělesa 106 a 108 tvoří ve skříní 12 otočnou klec, přičemž osově tyče 56, 60, 62 a 64 při oběhu této klece vedou sebou písty 32, 34, 36 a 38.

Při oběhu leží osově tyče 56, 60, 62 a 64 těsně na vnitřní stěně 52 středového skříňového dílu 14. K tomu mají osově tyče 56, 60, 62 a 64 malou radiální vůli, takže těsnění 114 a 116 vložené do osových tyčí 56, 60, 62 a 64 je působením vznikajících odstředivých sil tlačeno radiálně směrem ven proti vnitřní stěně 52. Aby i v klidovém stavu motoru 10 s kmitavými písty nebo při nízkém počtu otáček bylo zaručeno dostatečné těsnění k vnitřní stěně 52, jsou v

osových tyčích 56, 60, 62 a 64 uspořádány ploché vlnité pružiny 118, které tlačí těsnění 114, 116 již v klidovém stavu radiálně směrem ven.

Prstencová tělesa 106 a 108 jsou po obvodu opatřena vnějším ozubením 120 popřípadě 122, které zabírá s příslušným vnějším ozubením 124 a 126 vstupního hřídele 128, který probíhá paralelně k ose 42 skříně, k níž je excentricky uspořádán, přičemž výstupní hřídel 128 je uložen ve vyklenutí 130 skříně 12. Otáčivý pohyb prstencového tělesa 106 popřípadě 108 je takto přenášen na otáčivý pohyb výstupního hřídele 128. Výstupní hřídel 128 může být spojen se zde neznázorněným pohonem motorového vozidla.

Písty 32, 34, 36 a 38 jsou v axiálním směru utěsněny těsněními 132 a 134.

Na obr. 4 je znázorněno těsnění 132 v půdorysu. Těsnění 132 vykazuje čtyři vzájemně pravouhle uspořádané rovné vnější úseky 136, 138, 140 a 142, které jsou prostřednictvím spojovacích úseků 144, 146, 148 a 150 spojeny vzájemně do jednoho kusu.

Každý z vnějších úseků 136, 138, 140, 142 vykazuje dvě axiálně směrem dovnitř uspořádané těsnicí naválky 152 a 154, které jsou zde exemplárně uvedeny pro vnější úsek 136, které těsně doléhají na bočních axiálních koncích pístů 32, 34, 36 a 38. Mezi těsnicemi naválkami 152 a 154 je vnější úsek 136 rovněž tak jako ostatní úseky 138, 140 a 142 prohlouben axiálně směrem ven. Spojovací úsek 148 vykazuje těsnicí naválku 158 zakřivenou v souladu s osovou tyčí 62, přičemž na spojovacích úsecích 144, 146 a 150 jsou uspořádány identické

těsnicí naválky. Těsnění 132 vykazuje dále směrem ven se axiálně rozprostírající úsek 156, který je vložen v odpovídajícím vybrání v prstencovém tělese 106 (viz obr. 2).

Těsnění 132, a to platí i pro zrcadlově k němu uspořádané těsnění 134, přiléhá těsnicími naválkami 152 a 154 a odpovídajícími těsnicími naválkami ostatních úseků 138, 140 a 142 jakož i těsnicí naválkou 158 a těsnicími naválkami ostatních spojovacích úseků 144, 146, 148 a 150 těsně na písty 32, 34, 36 a 38.

Z obr. 2 ještě vyplývá, že v křivkové součásti 88 je uspořádán kanál 160, který je určen pro přívod a další vedení kapalného maziva, jako je motorový olej, které může být plněno přívodním šroubem 162 a vedeno dalšími kanály 164 a 166 do středového vnitřního prostoru skříně 12, za účelem mazání kluzných ploch 100 a 102 pístu 34 jakož i ostatních kluzných ploch ostatních pístů 32, 36 a 38, jakož i vnější kontury 90 křivkové součásti 88, která je s nimi ve styku.

Dále vykazuje motor 10 s kmitavými písty dvě zapalovací svíčky 168 a 170, které jsou zapuštěny ve středovém skříňovém dílu 14. Ve skříní 12 je uspořádán radiálně se rozprostírající sací kanál 172 k sání směsi paliva a vzduchu, který svírá s polohou zapalovacích svíček 168 a 170 úhel asi 135° . Rovněž tak je ve skříní 12 uspořádán výfukový kanál 174, sloužící k odvodu spálené směsi. Výfukový kanál 174 svírá se zapalovacími svíčkami 168 a 170 rovněž úhel asi 135° . Na obr. 5a) - e) je znázorněn pracovní cyklus motoru 10 s kmitavými písty znázorněného na obr. 1 až 4 jakožto čtyřtaktního Ottova motoru. Obr. 5a) se shoduje s obr. 1 a znázorňuje postavení pístů 32, 34, 36 a 38 v zážehovém bodě,

který může být označen také jako horní úvrat'. Všechny čtyři písty 32, 33, 36 a 38 se nacházejí v natočené poloze. Sací kanál 172 je těsně uzavřen osovou tyčí 56, zatímco výfukový kanál 174 je rovněž těsně uzavřen osovou tyčí 64. V pracovní komoře 74 se nachází směs paliva a vzduchu, nasátá sacím kanálem 172, v pracovní komoře 76 maximálně stlačená směs paliva a vzduchu, která je zapálena pomocí zapalovacích svíček 168 a 170, v pracovní komoře 78 se nachází expandovaná spálená směs paliva a vzduchu, zatímco z pracovní komory 80 je již spálená směs paliva a vzduchu výfukovým kanálem 174 vytlačována.

Na obr. 5b) se písty 32, 34, 36 a 38 pootočily ve směru oběhu 40 o $22,5^\circ$. Po dobu tohoto pohybu ve směru oběhu 40 byl píst 34 svými kluznými plochami 100 a 102 rovněž jako ostatní písty 32, 36 a 38 za stálého styku s ní veden po vnější kontuře 90 křivkové součásti 88. Na základě vytvarování vnější kontury jsou čtyři písty 32, 34, 36 a 38 přitom ze své koncové polohy znázorněné na obr. 5a) definovaným způsobem pootočený okolo své osy pístu 58. Podle toho se poněkud zvětšila pracovní komora 76, takže právě zapálená směs paliva a vzduchu, která se v ní nachází, může expandovat. Současně se pracovní komora 78 poněkud zmenšila, takže dříve zapálená směs paliva a vzduchu, která se v ní nachází, může být nyní vytlačena výfukovým kanálem 166, který je uvolněn osovou tyčí 64. Sacím kanálem 164 je do pracovní komory 74 nasávána čerstvá směs paliva a vzduchu, zatímco dříve nasátá směs paliva a vzduchu do pracovní komory 74 je nyní příslušným pootočením pístů 32 a 34 stlačována. Na obr. 5c) se písty 32, 34, 36 a 38 vesměs pootočily o 45° oproti výchozímu postavení znázorněnému na obr. 5a).

Pracovní komory 74, 76, 78 a 80 jsou v tomto postavení pístů 32, 34, 36 a 38 zhruba stejně velké. Kluzná plocha 100 pístu 34 jakož i kluzné plochy ostatních pístů 32, 36 a 38 se přitom odvalovaly dále po vnější kontuře 90 křivkové součásti 88, za stálého styku s ní. Každý z pístů 32, 34, 36 a 38 se nyní nachází v pootočené poloze, která odpovídá zhruba středu mezi oběma možnými koncovými polohami pístů 32, 34, 36 a 38.

Na obr. 5d) se písty 30, 32, 34, 36 vesměs pootočily o úhel $67,5^\circ$ ve směru oběhu 40. Směs paliva a vzduchu nacházející se v komoře 74 je příslušným pootočením pístů 34 a 36 dále stlačována, zatímco zapálená směs paliva a vzduchu v komoře 76 dále expanduje. Spálená směs paliva a vzduchu, nacházející se dříve v komoře 78, je nyní téměř úplně vytlačena z výfukového kanálu 166, zatímco komora 80 dosáhla nyní téměř svého maximálního objemu a naplnila se téměř zcela prostřednictvím sacího kanálu 164 čerstvou směsí paliva a vzduchu.

Na obr. 5e) se písty 32, 34, 36 a 38 vesměs pootočily o 90° , přičemž nyní zaujímají polohu, která se od polohy znázorněné na obr. 5a) nikterak neliší.

Z průběhu pohybu znázorněného na obr. 5a) až 5e) je zřejmé, že výkyvné pohyby jednotlivých pístů 32, 34, 36 a 38 jsou exaktně řízeny tím, že všechny kluzné plochy 100 a 102 pístů 32, 34, 36 a 38 sledují vnější konturu 90 křivkové součásti 88 za stálého styku s ní.

Při úplném oběhu pístů 32, 34, 36 a 38 o 360° proběhnou čtyři úplné čtyřtaktí cykly.

Na obr. 6 až 9 je znázorněn další příklad provedení motoru s kmitavými písty, označeného vztahovou značkou 10'.

Jednotlivé prvky motoru 10' s kmitavými písty jsou s výjimkou zde popsaných znaků shodné s prvky motoru 10 s kmitavými písty podle obr. 1 až 5. Také způsob funkce motoru 10' s kmitavými písty odpovídá principiálně způsobu funkce motoru 10 s kmitavými písty podle obr. 5.

Na rozdíl od motoru 10 s kmitavými písty vykazuje motor 10' s kmitavými písty na obr. 6 křivkovou součást 180, kterou lze natočit okolo skříňové osy 182 a lze ji v pootočené poloze pevně zajistit. Nehledě na otáčivost je brána křivková součást 180 jako křivková součást 88 podle obr. 1 až 5 jakožto pevná. Křivková součást 180 je podle úhlového rozsahu 184 otočná ve směru hodinových ručiček a podle úhlového rozsahu 186 proti směru hodinových ručiček. Úhlový rozsah z 184 leží v rozmezí 0 až asi +15°, zatímco úhlový rozsah 186 v rozmezí 0 až asi -15°. Uvnitř obou úhlových rozsahů 184 a 186 může křivková součást 180 zaujmout postupně každou pozici a být v této pozici pevně zajištěna.

Na obr. 6 jsou příkladně znázorněny tři polohy křivkové součásti 180. Normální poloha křivkové součásti 180 je znázorněna šrafovaně. V této poloze, v níž křivková součást 180 není natočena (0°), dochází k zapálení směsi paliva a vzduchu přesně tehdy, když se motor 10's kmitavými písty nachází ve své horní úvrati (OT = oberen Totpunkt).

Vztahovou značkou 180' je označena taková poloha křivkové součásti 180, v níž je křivková součást 180 pootočena proti smyslu hodinových ručiček ze své polohy 0° o

úhel mezi 0 a -15° . To má za následek, že horní úvrat' motoru 10' s kmitavými písty je oproti pevně uspořádané zapalovací svíčce 170 proti smyslu hodinových ručiček předsunuta. Za předpokladu, že zapalovací svíčka 170 emituje ve stejném časovém okamžiku jako při 0° -ové poloze zapalovací jiskra, působí předsunutí horní úvratě vzhledem k zapalovací svíčce 170 zpoždění zážehu.

Odpovídajícím způsobem je vztahovou značkou 180'' označena poloha křivkové součásti 180, v níž je křivková součást 180 pootočená ve smyslu hodinových ručiček o úhel mezi 0 a $+15^\circ$. Za stejného předpokladu jako předtím dochází zde k dřívějšímu zážehu motoru 10' s kmitavými písty.

Rozumí se, že křivková součást 180 při dosažení každé úhlové polohy je v této poloze blokována, takže pohyb pístu podél křivkové součásti 180 funguje bez přerušení.

Pootáčení křivkové součásti 180 nastává v závislosti na počtu otáček motoru s kmitavými písty, jak je to potřebné k dosažení lepšího výkonu motoru 10' s kmitavými písty.

S odkazem na obr. 7 až 9 jsou blíže vysvětleny pouze podrobnosti týkající se schopnosti otáčení křivkové součásti 180.

Křivková součást 180 vykazuje na svém levém konci hřídel 188, který je otočně uložen v náboji 190 levého skříňového víka 192. Rovněž tak vykazuje křivková součást 180 na svém pravém konci hřídel 194, který je rovněž otočně uložen v náboji 196 pravého skříňového víka 198.

Motor 10's kmitavými písty vykazuje dále nastavovací mechanismus označený vztahovou značkou 200. Nastavovací mechanismus 200 vykazuje šnekový pohon 203. Šnekový pohon 203 je tvořen šnekovým kolem 206 jakožto poháněcím kolem a ozubeným kolem 204 spojeným s vnějším koncem 202 hřídele 194. Šnekové kolo 206 a ozubené kolo 204 jsou prostřednictvím ozubení vzájemně v záběru.

Šnekové kolo 206 vykazuje osu 208, která je uspořádána kolmo k podélné ose 210 křivkové součásti 180 popřípadě ke hřídeli 94.

Nastavovací mechanismus 200 je uzavřen víkem 212.

Na obr. 9 je schematicky znázorněn pohon 214, který pohání šnekové kolo 206 k přestavení křivkové součásti 180 ve směru pohybu dopředu nebo dozadu. Pohon 214 je mimoto samoblokovací, aby bylo možno dosáhnout zajištění křivkové součásti 180 přes šnekový pohon 203.

Pohon 214 je přitom elektronicky řízen v závislosti na počtu otáček motoru 10' s kmitavými písty, aby bylo umožněno, jak již bylo dříve popsáno, dřívější nebo pozdější zažehnutí v závislosti na počtu otáček motoru 10' s kmitavými písty.

Ve zde neznázorněném provedení je navrženo namísto otáčení křivkové součásti 180 rozmístit po obvodu motoru 10 s kmitavými písty větší počet zapalovacích svíček, to znamená v obr. 1 nalevo a napravo od zapalovací svíčky 170. U tohoto uspořádání je dřívějšího nebo pozdějšího zažehnutí dosaženo různým nastavením zapalovacích svíček k vytvoření zapalovací jiskry. Pro dřívější zažehnutí je zapalovací jiskra potřebná

pro zapálení směsi paliva a vzduchu emitována zapalovací svíčkou uspořádanou na pravé straně zapalovací svíčky 170. Také u tohoto uspořádání může být dřívější nebo pozdější zažehnutí v závislosti na počtu otáček.

Na obr. 10 je znázorněn další příklad provedení motoru s kmitavými písty, označený vztahovou značkou 10''.

Motor 10''s kmitavými písty vykazuje na rozdíl od dříve popsaných motorů s kmitavými písty 10 a 10' vstřikovací trysku 218 paliva. Vstřikovací tryska 218 paliva je uspořádána ve směru 40 oběhu pístů 32, 34, 36 a 38 ve skříní 12 před bodem zážehu tvořeným zapalovací svíčkou 170, a sice v oběhovém úhlu 220 asi 25° .

U motoru 10''s kmitavými písty je sacím kanálem 172 nasáván pouze vzduch potřebný ke spalování, zatímco palivo je vstřikováno vstřikovací tryskou 218 paliva. Palivo vstřikované vstřikovací tryskou paliva je otáčením pístu odvalováno před zapalovací svíčkou 170 a tam ideálním způsobem dodáváno k zapálení.

V ostatním je motor 10'' s kmitavými písty identický s motorem 10 s kmitavými písty s neotočnou křivkovou součástí 88 nebo s motorem 10' s kmitavými písty s otočnou křivkovou součástí 180 ke změně bodu zážehu.

Obr. 11 a 12 znázorňují další příklad provedení motoru s kmitavými písty označeného vztahovou značkou 230, který se od motorů 10, 10' a 10''s kmitavými písty liší co se týče geometrie jednotlivých konstrukčních prvků. Z hlediska

funkčního principu odpovídá motor 230 s kmitavými písty dříve popsaným motorům 10, 10' a 10'' s kmitavými písty.

Motor 230 s kmitavými písty vykazuje výstupní hřídel 232, který je uspořádán souose ke skříňové ose 234. Výstupní hřídel 232 je vytvořen na vnější straně prvního prstencovitého tělesa 236 jako hřídelová příruba. První prstencovité těleso 236 je přes čtyři obvodové stejně rozdělené osově tyče 238, 240 (viz obr. 12) pevně spojeno s druhým prstencovitým tělesem 242.

Prstencovitá tělesa 236, 242 a čtyři osově tyče 238, 240 tvoří jednotku, jejíž vnější průměr je axiálně průběžně konstantní. Osově tyče 238, 240 slouží jako u předchozích příkladů provedení jako uložení pro kmitavé písty. což zde není dále blíže rozváděno.

Tato jednotka z prstencovitých těles 236, 242 a osových tyčí 238, 240 se nachází ve skříni 244, která je tvořena dvěma axiálně uzavřenými skříňovými víky 246 a 248 a jedním válcovým skříňovým dílem 250, přičemž válcový skříňový díl 250 vykazuje kruhovitou vnitřní stěnu s průběžně konstantním průřezem. Vnitřní stěna skříně je jinými slovy řečeno vzhledem ke svému průměru průběžně homogenní.

První prstencovité těleso 236 je pomocí ložiskového kroužku 252 a druhé prstencovité těleso 242 pomocí ložiskového kroužku 254 otočně uloženo ve skříni 244.

Dále do prvního prstencovitého tělesa 236 zabírá přes hřídelovou přírubu 258 křivková součást 256 a je v něm stále

uložena, přičemž se prstencovité těleso 236 přes ložiskový kroužek 260 otáčí okolo křivkové součásti 256.

Křivková součást 256 je pomocí nastavovacího mechanismu 262 otočná za účelem přesunutí zážehového bodu, přičemž přestavovací mechanismus 262 odpovídá vytvořením i funkcí přestavovacímu mechanismu 200 na obr. 6 až 9.

Stavební jednotka sestávající z prvního prstencovitého tělesa 236 s výstupním hřídelem 232, z osových tyčí 238, 240 a křivkové součásti 256 může být jako celek po otevření skříňového víka 246 vyňata ze skříně 244. Opačně může být tato stavební jednotka předem smontována mimo skříň 244 a jako celek pak do této skříně 244 zasunuta.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Motor s kmitavými písty, se skříní (12; 244) s kruhovitou vnitřní stěnou (52), v níž je uspořádán větší počet pístů vytvořených jako dvouramenné páky (32, 34, 36, 38), z nichž vždy dva sousedící písty jsou ve valivém záběru, jsou uspořádány otočně okolo osy (58) pístů, paralelní se středovou osou skříně (42; 182; 234) a jsou společně pohyblivé ve směru oběhu (40), přičemž osy (58) pístu obíhají okolo osy skříně (42; 182; 234) po kruhové dráze koncentrické k vnitřní stěně (52) skříně (12; 244), v y z n a č u j í c í s e t í m , že ve skříní (12) je středově napevno uspořádána křivková součást (88; 180; 256), přičemž na stranách (70) pístů (32, 34, 36, 38) přivrácených ke křivkové součásti (88; 180; 256) jsou vytvořeny kluzné plochy (100, 102), které při oběhu pístů (32, 34, 36, 38) podél vnější kontury (90) křivkové součásti (88; 180; 256) jsou s ní ve stálém styku a jsou vedeny tak, že potočení pístů (32, 34, 36, 38) během oběhu, nezávisle na rychlosti oběhu, je řízeno výhradně vedením pístů (32, 34, 36, 38) podél vnější kontury (90) křivkové součásti (88; 180; 256) za spolupůsobení s valivým záběrem.

2. Motor s kmitavými písty podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e t í m , že vnější kontura (90) křivkové součásti (88; 180; 256) odpovídá přesně trajektorii opsané během úplného oběhu pístů (32, 34, 36, 38) ose skříně (42; 182; 234) nejbližše ležícím bodem (104) kluzných ploch (100, 102), která je vytvořena superpozicí otáčivého a oběžného pohybu pístů (32, 34, 36, 38) při úplném oběhu.

3. Motor s kmitavými písty podle nároku 1 nebo 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že křivková součást (88; 180; 256) se axiálně rozkládá přes celou délku skříně (12; 244), přičemž kluzné plochy (100, 102) pístů (32, 34, 36, 38) a vnější kontura (90) křivkové součásti (88; 180; 256) se dotýkají pouze v axiálně vymezených oblastech.

4. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kluzné plochy (100, 102) jsou uspořádány na jednom konci (65) jednoho z obou ramen páky (44, 46) pístů (32, 34, 36, 38).

5. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kluzné plochy (100, 102) pístů (32, 34, 36, 38) jsou povrchy otočně na pístech (32, 34, 36, 38) uložených válečků (84, 86).

6. Motor s kmitavými písty podle nároku 5 v y z n a č u j í c í s e t í m , že válečky (84, 86) jsou cylindrické a vykazují poloměr, který je menší než rádius zakřivení konkávních úseků (94) křivkové součásti (88; 180).

7. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , že kluznými plochami (100, 102) jsou povrchy pístových kluzných součástí.

8. Motor s kmitavými písty podle nároku 7 v y z n a č u j í c í s e t í m , že kluzné plochy (100, 102) jsou nejméně v oblastech, kde jsou ve styku s vnější konturou (90) křivkové součásti (88; 180), vytvořeny částečně kruhově.

9. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 8 v y z n a č u j í c í s e t í m , že písty (32, 34, 36, 38) jsou uloženy na axiálně se rozprostírající osově tyči (56, 60, 62, 64; 238, 240), přičemž osově tyče (56, 60, 62, 64; 238, 240) jsou na konci spojeny s prstencovitým tělesem (106, 108; 236, 242) pohyblivým ve směru (40) oběhu.

10. Motor s kmitavými písty podle nároku 9 v y z n a č u j í c í s e t í m , že nejméně jedno prstencovité těleso (106, 108) vykazuje vnější ozubení (120, 122), které zabírá s příslušným vnějším ozubením (124, 126) paralelně ke skříňové ose (42) probíhajícího a excentricky k ní uspořádaného výstupního hřídele (128).

11. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že písty (32, 34, 36, 38) jsou na svých axiálních koncích axiálně utěsněny směrem ven prostřednictvím těsnění (132, 134), které vykazuje vícere axiálně směrem dovnitř uspořádané těsnicí naválky (152, 254, 158), které těsně doléhají na písty (32, 34, 36, 38).

12. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 11 v y z n a č u j í c í s e t í m , že křivková součást (180; 256) je otočná okolo skříňové osy (182; 234) za účelem změny bodu zážehu a v pootočené poloze ji lze pevně zajistit.

13. Motor s kmitavými písty podle nároku 12 v y z n a č u j í c í s e t í m , že křivková součást (180; 256) je otočná v úhlovém rozsahu (184, 186) asi $\pm 15^\circ$.

14. Motor s kmitavými písty podle nároku 12 nebo 13 v y z n a č u j í c í s e t í m , že křivková součást (180; 256) je otočná v závislosti na počtu otáček motoru (10') s kmitavými písty.

15. Motor s kmitavými písty podle nároku 5 v y z n a č u j í c í s e t í m , že pro křivkovou součást (180; 256) je uspořádán nastavovací mechanismus (200; 262), který vykazuje šnekový pohon (203).

16. Motor s kmitavými písty podle nároku 14 nebo 15 v y z n a č u j í c í s e t í m , že nastavovací mechanismus (200; 262) je řízen elektronicky v závislosti na počtu otáček motoru (10'; 10''; 230) s kmitavými písty.

17. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 11 v y z n a č u j í c í s e t í m , že motor (10) s kmitavými písty vykazuje vícero rozděleně po obvodě uspořádaných zapalovacích svíček (170), které jsou v závislosti na počtu otáček motoru (10) s kmitavými písty různě nastavovány k iniciaci zapalovací jiskry.

18. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 17 v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje vstříkovací trysku (218) paliva, která je uspořádána ve směru (40) oběhu pístů (32, 34, 36, 38) v oběhovém úhlu (220) zhruba 25° před zážehovým bodem.

19. Motor s kmitavými písty podle jednoho z nároků 1 až 9, 11 až 18, pokud tyto nejsou zpětně vztaženy na nárok 10 v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje výstupní hřídel (232) uspořádaný koncentricky ke skříňové ose (234).

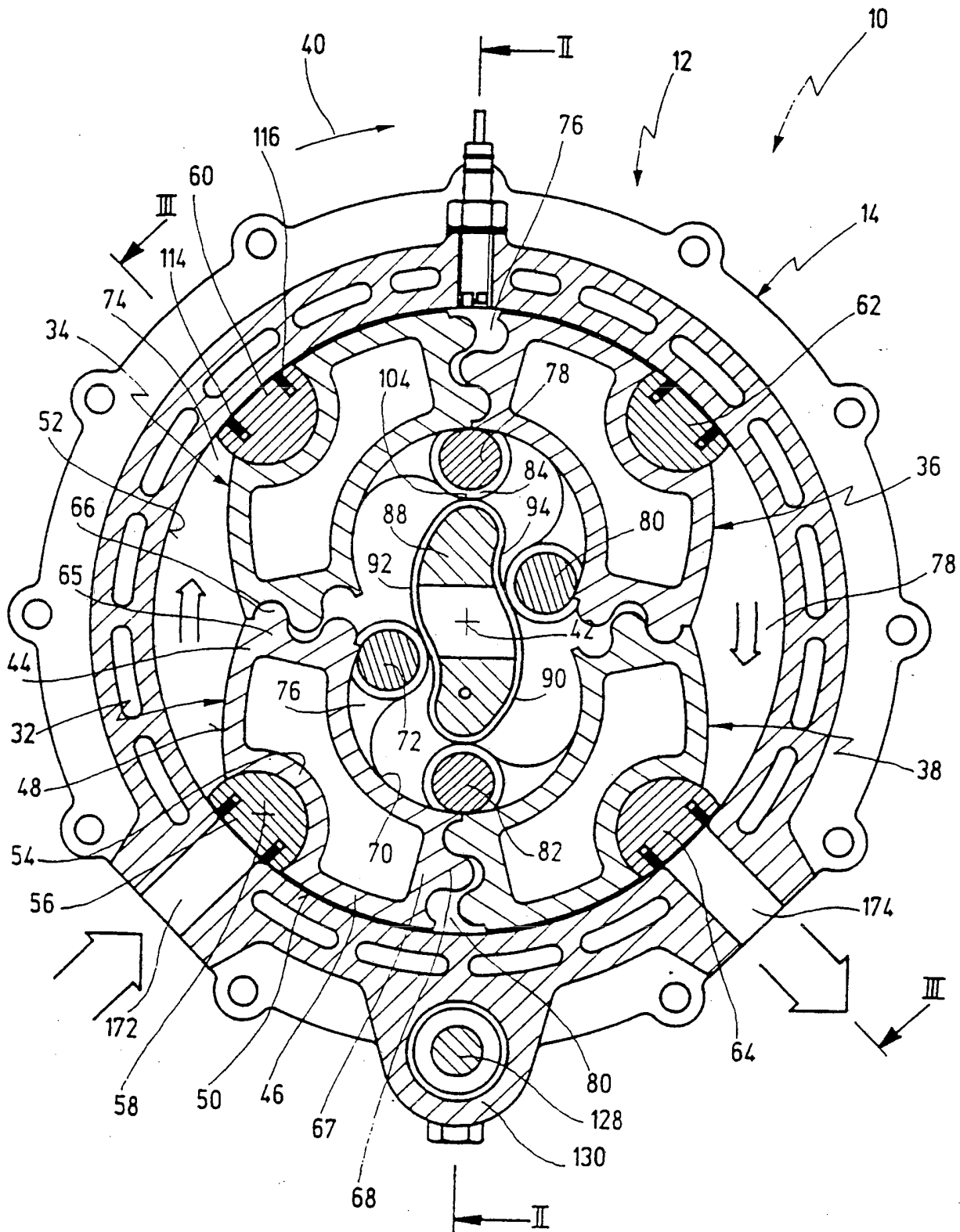
20. Motor s kmitavými písty podle nároku 9 a 10 v y z n a č u j í c í s e t í m , že první prstencové těleso (236) na vnější straně vykazuje centricky výstupní hřídel (232) a na protilehlé straně je přes osovou tyč (238, 240) pevně spojeno s druhým prstencovým tělesem (242).

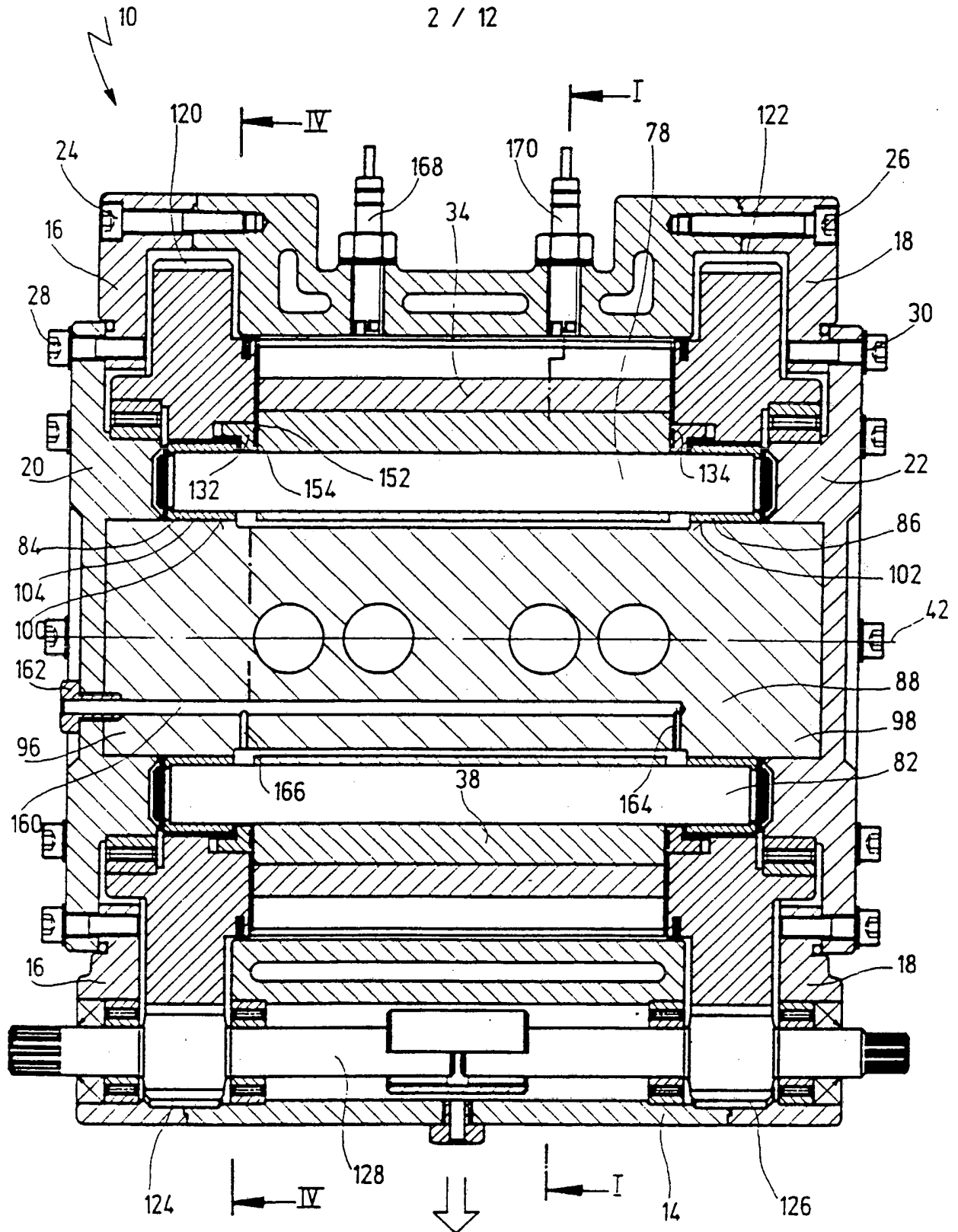
21. Motor s kmitavými písty podle nároku 20 v y z n a č u j í c í s e t í m , že křivková součást (256) zabírá do prvního prstencového tělesa (236), které vykazuje výstupní hřídel (232) a je jím pevně držena.

22. Motor s kmitavými písty podle nároku 20 nebo 21 v y z n a č u j í c í s e t í m , že prstencové těleso (236, 242) a osová tyč (238, 240) tvoří válcovou jednotku s axiálně průběžně konstantním vnějším průměrem.

986-99

OBR. 1



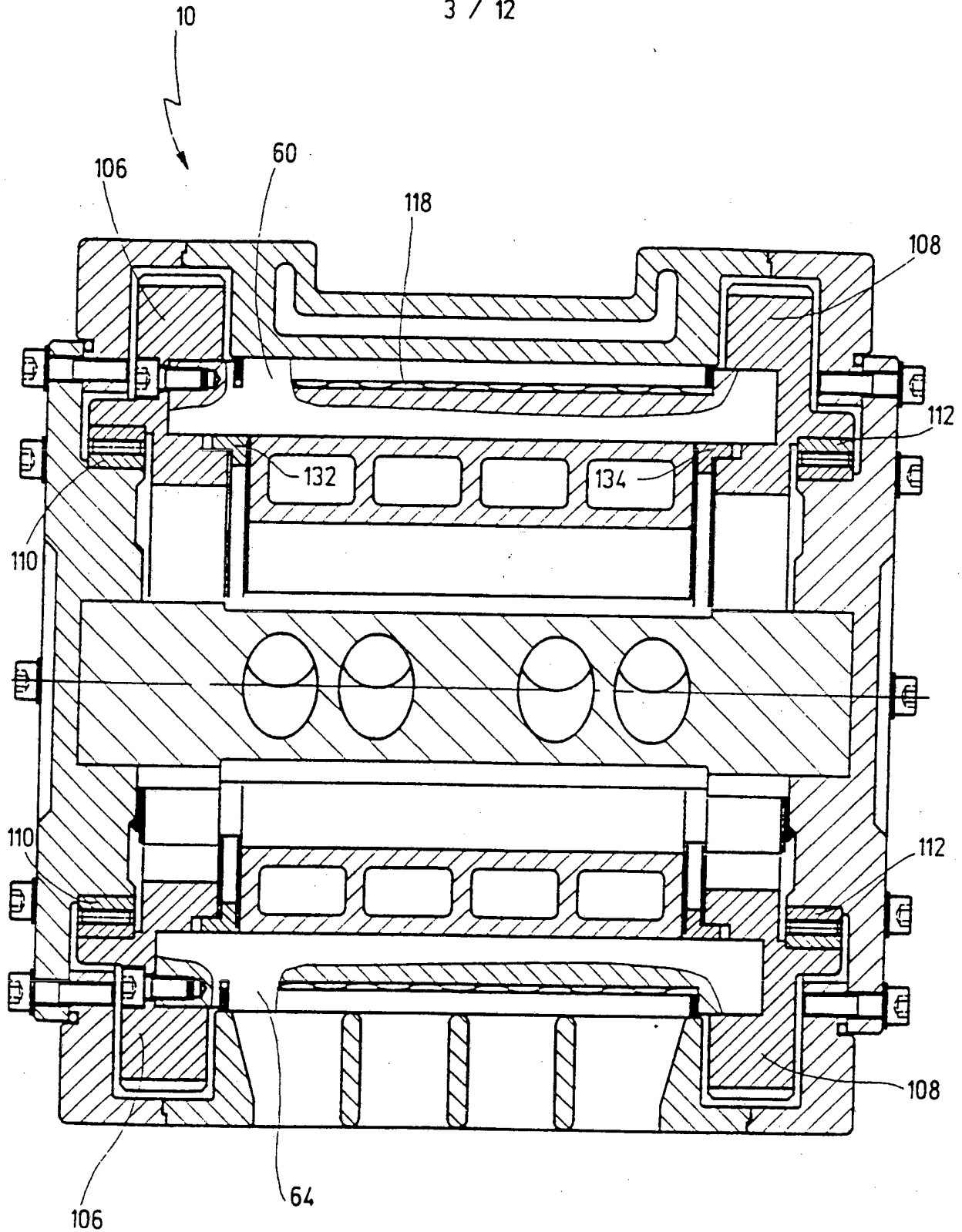


OBR. 2

31.01.00

986-99

3 / 12

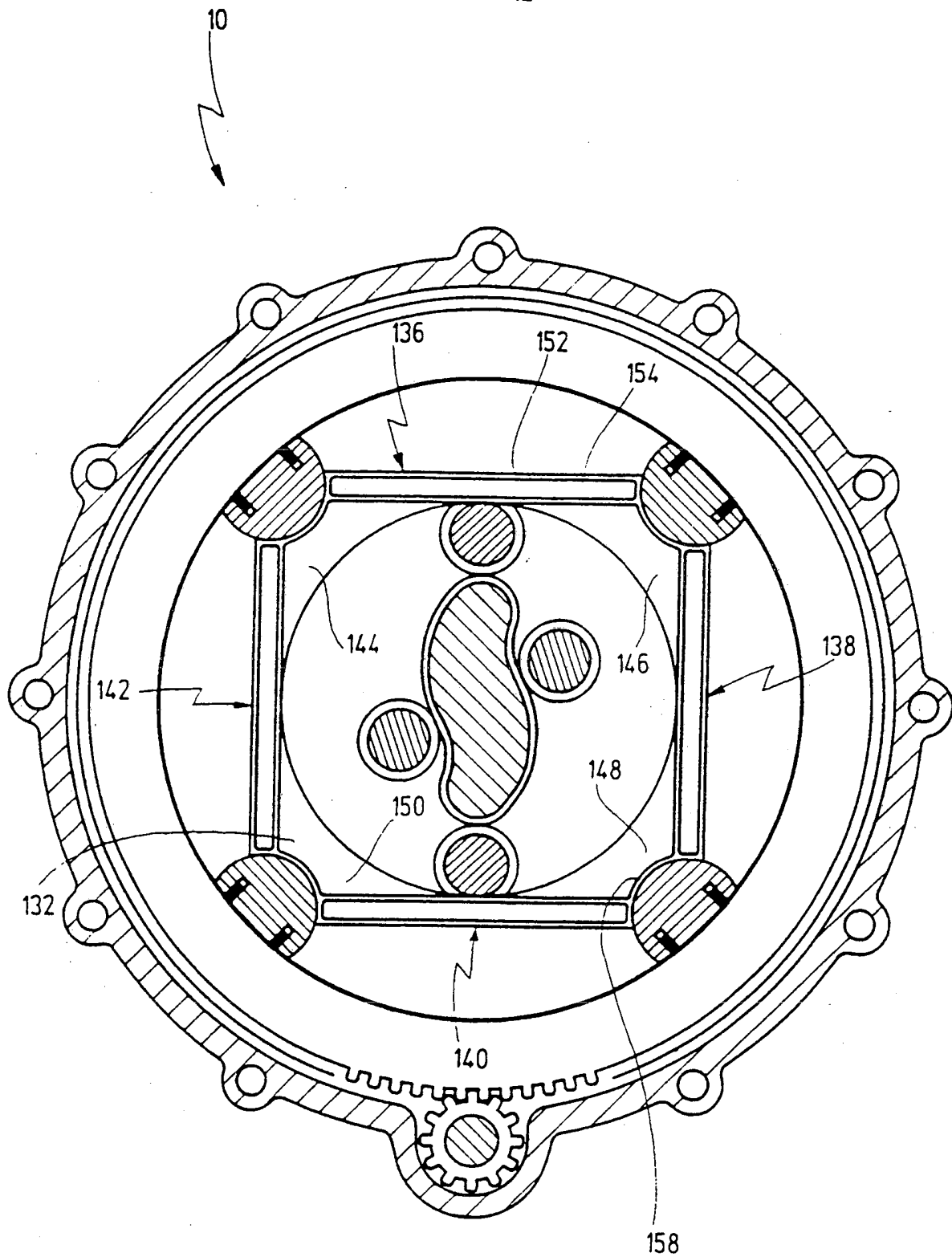


OBR. 3

310100

986-99

4 / 12

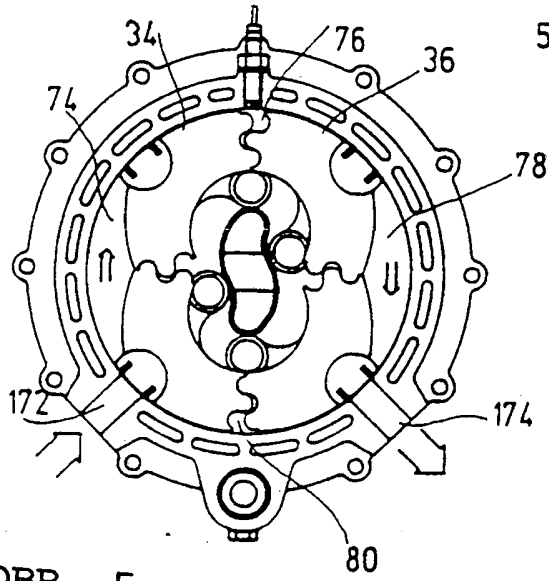


OBR. 4

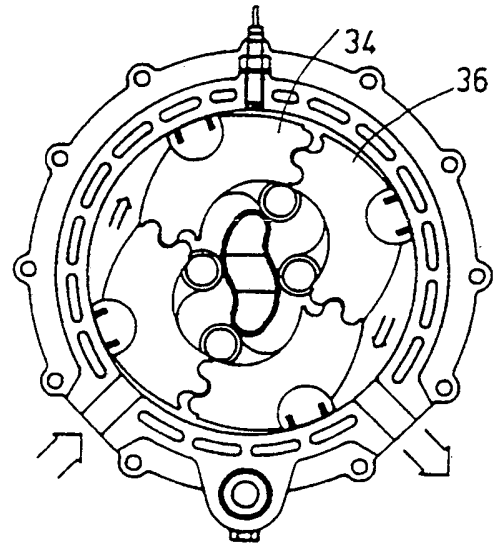
31.01.00

986-99

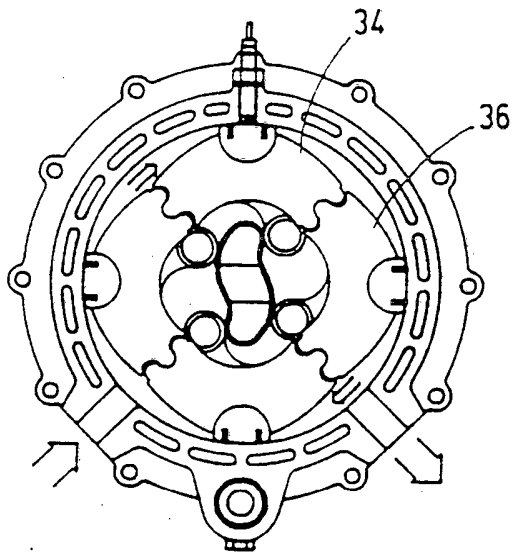
5 / 12



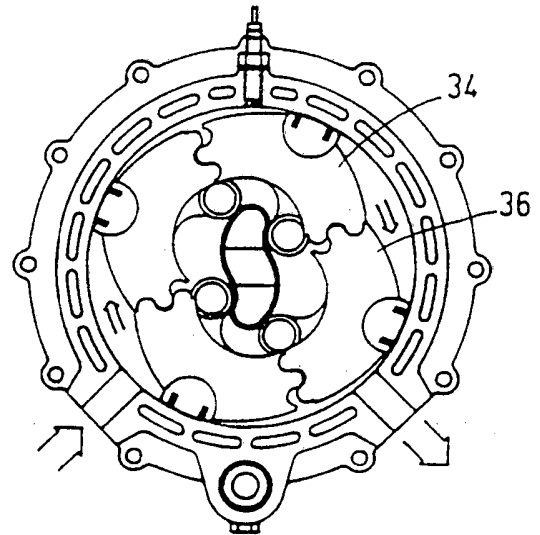
OBR. 5a



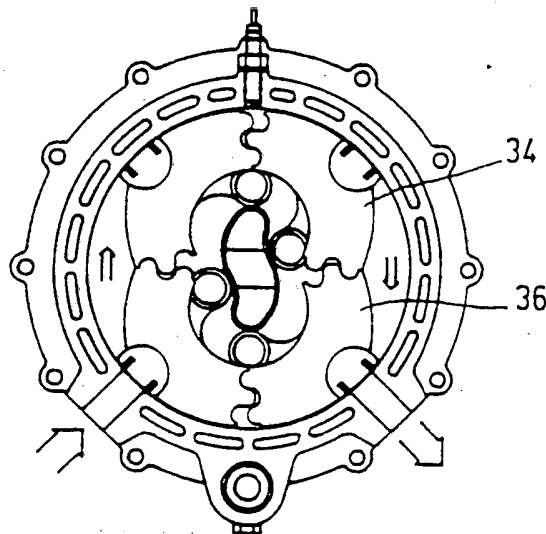
OBR. 5b



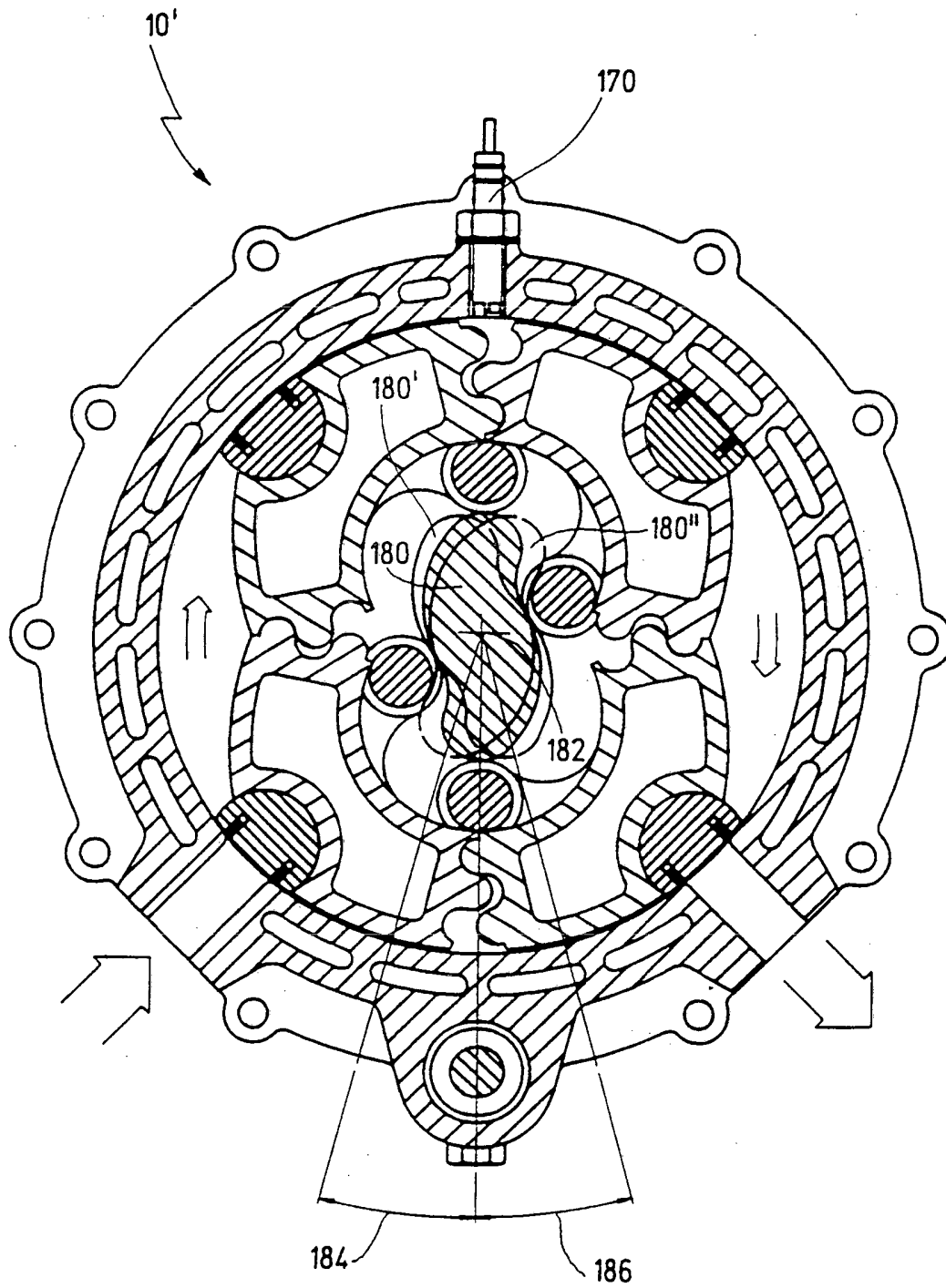
OBR. 5c



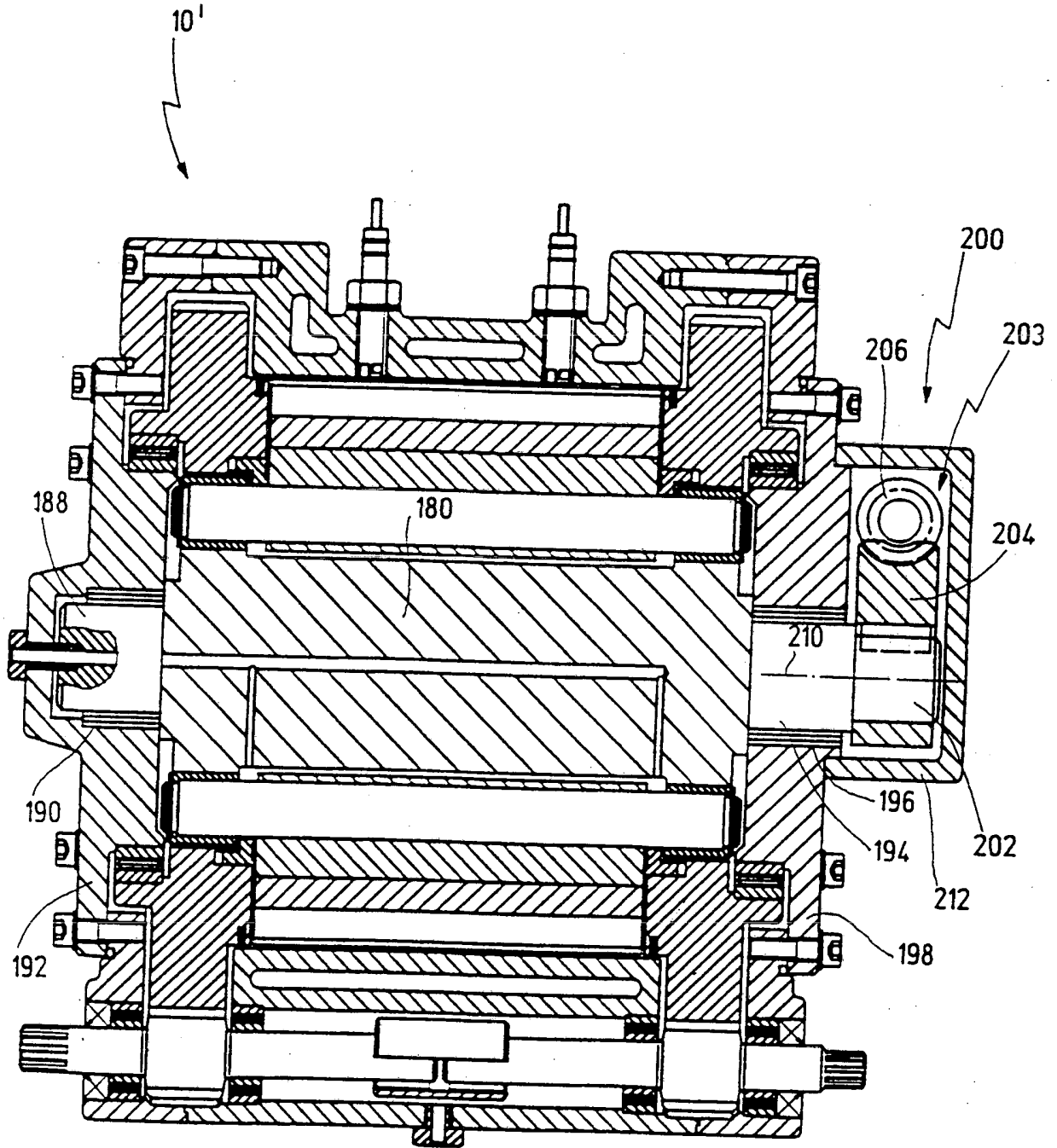
OBR. 5d



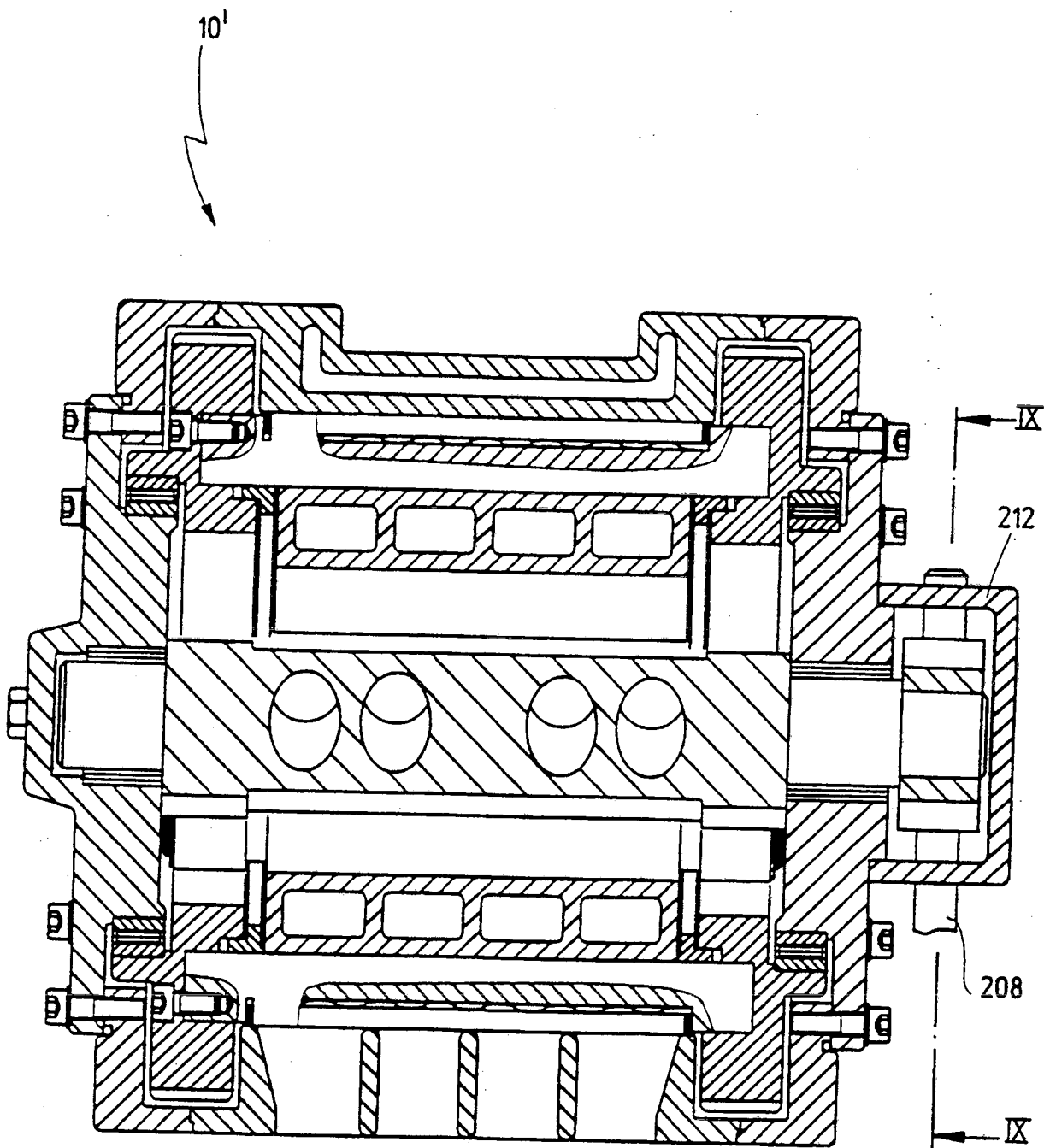
OBR. 5e



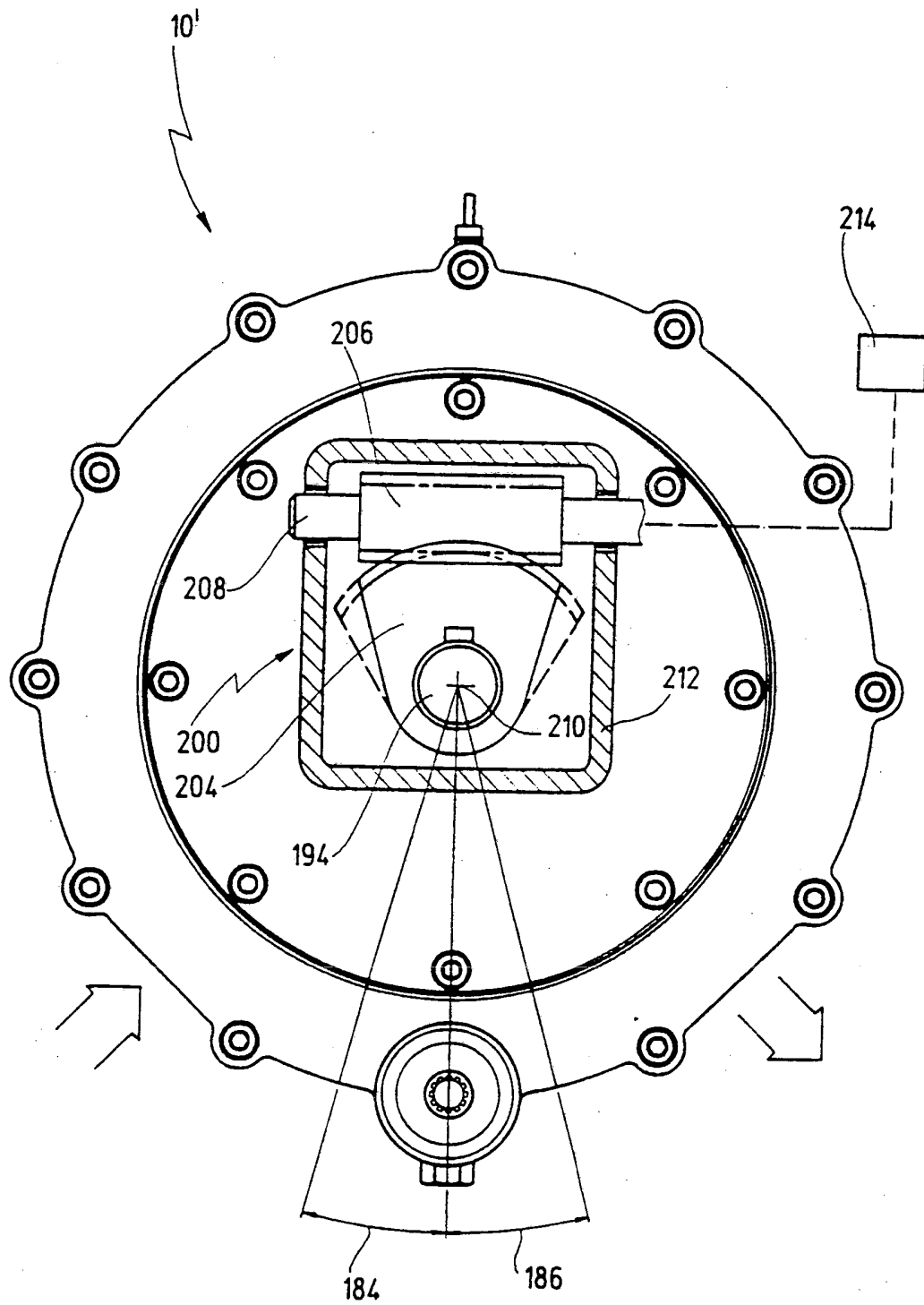
OBR. 6



OBR. 7



OBR. 8

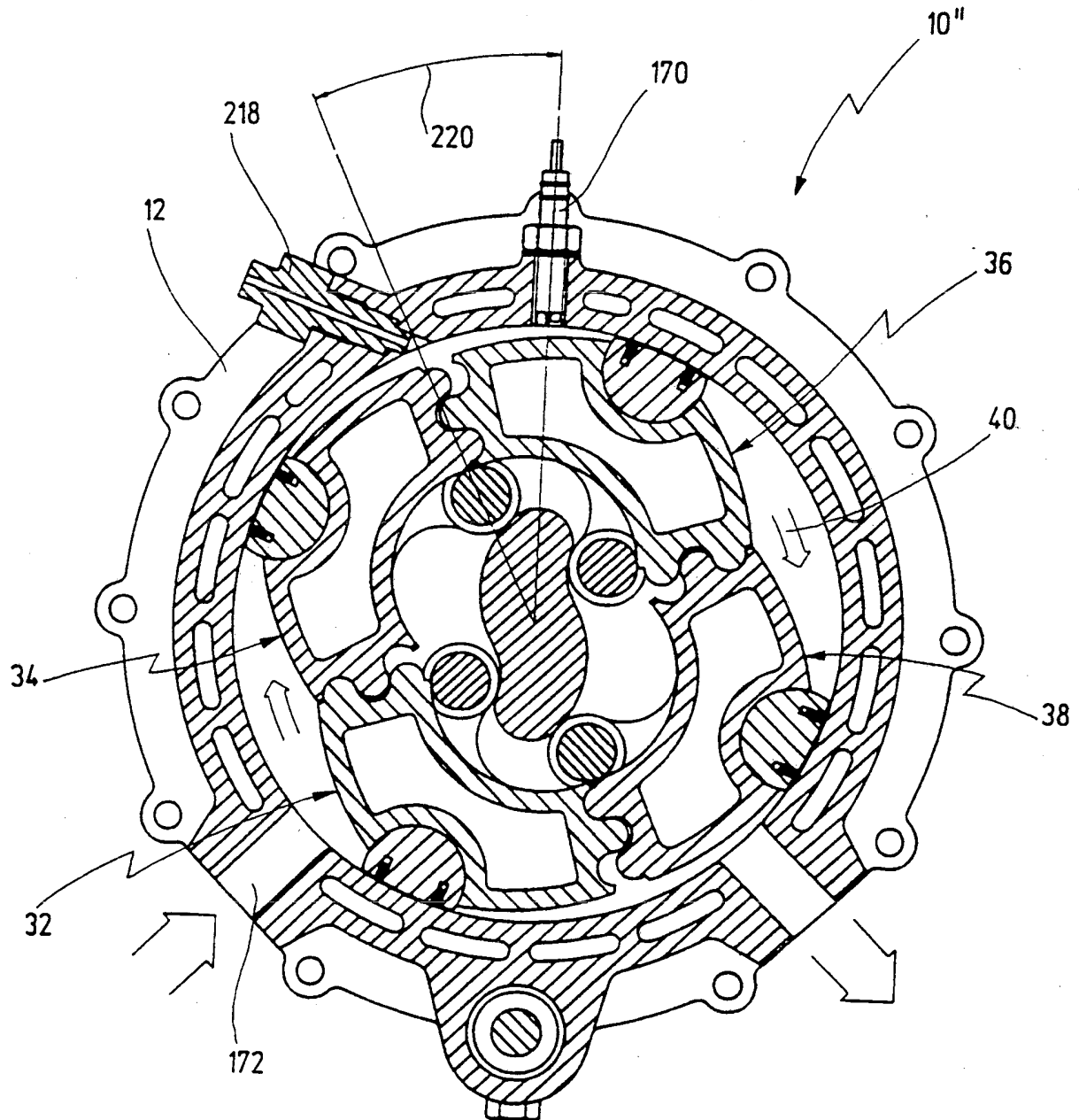


OBR. 9

31.01.00

986-99

10 / 12

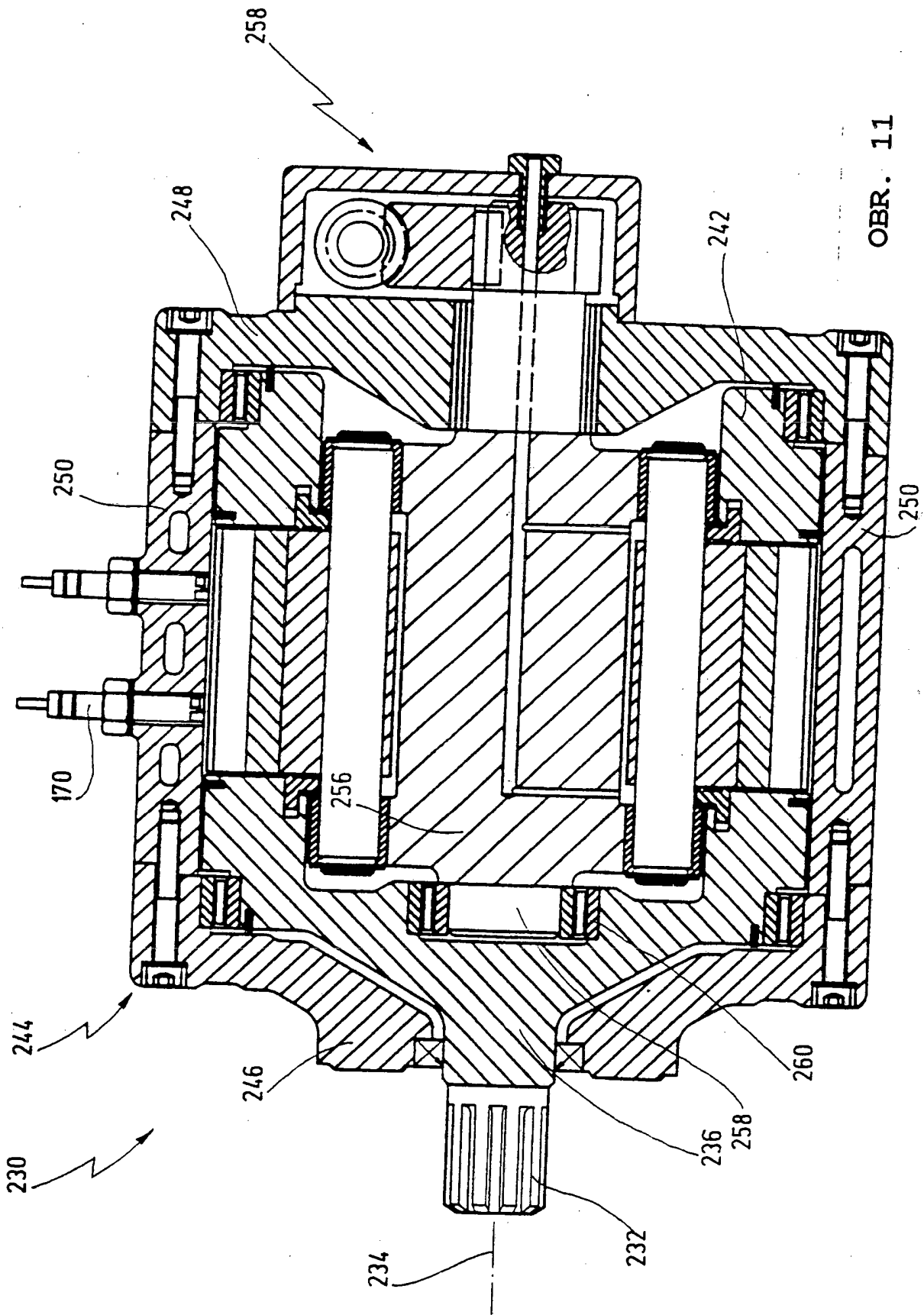


OBR. 10

310100

986-99

11 / 12



OBR. 11

31.01.00

986-99

12 / 12

