

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

291 287

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1998 - 1898

(22) Přihlášeno: 02.07.1997

(30) Právo přednosti:
25.11.1996 DE 1996/19648690

(40) Zveřejněno: 13.01.1999

(Věstník č. 1/1999)

(47) Uděleno: 25.11.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.01.2003
(Věstník č. 1/2003)

(86) PCT číslo: PCT/DE97/01380

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 98/023858

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 02 M 45/06

F 02 M 45/08

F 02 M 59/36

F 02 M 41/12

(73) Majitel patentu:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

(72) Původce vynálezu:

Rodriguez-Amaya Nestor, Stuttgart, DE;

Jonas Stephan, Stuttgart, DE;

(74) Zástupce:

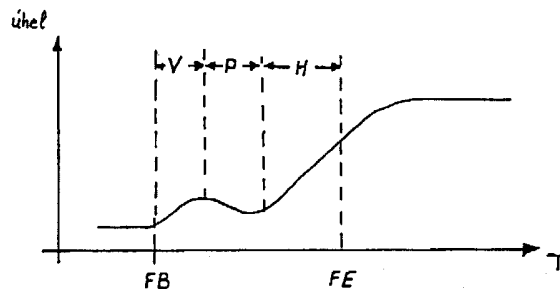
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

Rozdělovací vstřikovací čerpadlo

(57) Anotace:

Rozdělovací vstřikovací čerpadlo je provedeno s čerpadlovým pracovním prostorem (10), ohraničeným čerpadlovým pístem (1) poháněným vačkovým pohonem s alespoň jednou vačkou (5) a určeným k zásobování alespoň jednoho vstřikovacího ventilu (13) paliva množstvím paliva pod vstřikovacím tlakem, s elektricky ovládaným ventilem (24), prostřednictvím kterého je čerpadlový pracovní prostor (10) pro řízení vstřikovaného množství paliva a okamžiku vstřiku spojen s odlehčovacím sacím prostorem (17) nebo je uzavřen, a s přerušováním vstřikování mezi předběžným vstřikem a hlavním vstřikem při každém vstřiku. Vačka (5) má na své vačkové ploše určující dopravní zdvih čerpadlového pístu (1) upravenou, před vačkovou plochou pro provedení dopravního zdvihu pístu (1) pro hlavní vstřik, dílčí oblast (P) pro setrvání pístu (1) po prvním dopravním zdvihu pro předběžný vstřik a pro přerušování jeho vysokotlakého dopravního zdvihu alespoň v jeho dosažené poloze, nebo pro přemístění pístu (1) zpět. Elektricky ovládaný ventil (24) je na začátku dopravního zdvihu čerpadlového pístu (1) pro předběžný vstřik uzavřen a je otevřen teprve po skončení hlavního vstřiku.



CZ 291287 B6

Rozdělovací vstřikovací čerpadlo

Oblast techniky

5

Vynález se týká rozdělovacího vstřikovacího čerpadla, s čerpadlovým pracovním prostorem, ohraničeným čerpadlovým pístem poháněným vačkovým pohonem s alespoň jednou vačkou a určeným k zásobování alespoň jednoho vstřikovacího ventilu paliva množstvím paliva pod vstřikovacím tlakem, s elektricky ovládaným ventilem, prostřednictvím kterého je čerpadlový pracovní prostor pro řízení vstřikovaného množství paliva a okamžiku vstřiku spojen s odlehčovacím sacím prostorem nebo je uzavřen, a přerušováním vstřikování mezi předběžným vstřikem a hlavním vstřikem při každém vstřiku.

15 Dosavadní stav techniky

U takového vstřikovacího systému paliva, který je známý z DE-A-36 44 257, je jako vstřikovací čerpadlo paliva upraveno rozdělovací vstřikovací čerpadlo, které je opatřeno vratně poháněným a současně rotujícím čerpadlovým pístem, který při svém otočném pohybu a při svém čerpadlovém zdvihu zásobuje na vstřikovací tlak přivedeným palivem vždy jedno z více vstřikovacích potrubí, která vedou vždy k jednomu vstřikovacímu ventilu paliva. Pro rozdělení vstřiku na předběžné vstřikování a na hlavní vstřikování je elektricky ovládaný ventil, vytvořený jako magnetický ventil, krátkodobě otevřen, aby se čerpadlový pracovní prostor odlehčil, a aby se dosažený tlak paliva krátkodobě snížil. To znamená, že je potřebný velmi rychle spinající magnetický ventil, který vyžaduje značné náklady z hlediska elektrického ovládání a konstrukce ventilu. Zejména je také upraven speciální výtláčny ventil ve spojení mezi čerpadlovým pracovním prostorem a vstřikovacím ventilem, který při dopravě paliva s vysokým tlakem ke vstřikovací palivové trysce ve směru dopravy otevírá a při ukončení vstřiku uzavře, a který je vhodný k tomu, aby snižoval tlakové vlny mezi výtláčným ventilem a vstřikovacím ventilem paliva, a aby v této oblasti udržoval požadovaný konstantní tlak v průběhu přestávek mezi vstřikováním. Výhodné je u rozděleného vstřikování paliv s předběžným vstřikováním a hlavním vstřikováním v průběhu jednoho pracovního taktu příslušného válce spalovacího motoru zabezpečit konstantní stacionární tlak v přestávkách mezi vstřikováním.

35

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje rozdělovací vstřikovací čerpadlo s čerpadlovým pracovním prostorem, ohraničeným čerpadlovým pístem poháněným vačkovým pohonem s alespoň jednou vačkou a určeným k zásobování alespoň jednoho vstřikovacího ventilu paliva množstvím paliva pod vstřikovacím tlakem, s elektricky ovládaným ventilem, prostřednictvím kterého je čerpadlový pracovní prostor pro řízení vstřikovaného množství paliva a okamžiku vstřiku spojen s odlehčovacím sacím prostorem nebo je uzavřen, a s přerušováním vstřikování mezi předběžným vstřikem a hlavním vstřikem při každém vstřiku, podle vynálezu, jehož podstatou je, že vačka má na své vačkové ploše určující dopravní zdvih čerpadlového pístu upravenou, před vačkovou plochou pro provedení dopravního zdvihu pístu pro hlavní vstřik, dílčí oblast pro setrvání pístu po prvním dopravním zdvihu pro předběžný vstřik a pro přerušení jeho vysokotlakého dopravního zdvihu alespoň v jeho dosažené poloze, nebo pro přemístění pístu zpět, přičemž elektricky ovládaný ventil je na začátku dopravního zdvihu čerpadlového pístu pro předběžný vstřik uzavřen a je otevřen teprve po skončení hlavního vstřiku.

Rozdělovacím vstřikovacím čerpadlem podle vynálezu je podstatně zjednodušeno ovládání předběžného vstřikování a hlavního vstřikování, na které je vstřikování rozděleno. Pomocí konstrukční úpravy s vačkovým tvarem pro stanovené přerušení odpadá elektrické ovládání s mezidobým otevíráním a opětovným uzavíráním elektricky ovládaného ventilu pro přerušení vstřikování mezi

předběžným vstřikováním a hlavním vstřikováním, jakož i náklady s tím spojené. Elektricky ovládaný ventil rovněž nemusí mít velkou spínací rychlost, která je potřebná pro přesné ovládání přestávky mezi předběžným vstřikováním a hlavním vstřikováním a může být proveden menší než speciální velmi rychle spínající ventil.

5

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení podle přiložených výkresů, na nichž
10 obr. 1 znázorňuje principiální schéma vstřikovacího čerpadla paliva, které je ovládáno magnetickým ventilem, a obr. 2 průběh vačkové dráhy ve tvaru vzestupné křivky v průběhu úhlu otáčení.

Příklady provedení vynálezu

15

Řešení podle vynálezu je u v následujícím popsaného příkladu provedení realizováno na podkladě rozdělovacího vstřikovacího čerpadla, schematicky znázorněného na obr. 1. Jedná se zde o rozdělovací vstřikovací čerpadlo s konstrukcí axiálního pístu, i když je předmět vynálezu
20 využitelný také u jiných vstřikovacích čerpadel, jako například u rozdělovacího vstřikovacích čerpadel s konstrukcí radiálního čerpadlového pístu nebo jednotlivých čerpadel jen s jedním čerpadlovým pístem pro zásobování jednoho jediného válce spalovacího motoru nebo řadových čerpadel. Zvláště výhodně však lze vynález uskutečnit u rozdělovacího vstřikovacího čerpadla, protože zde je třeba pro napájení vstřikovacích ventilů jen jeden jediný elektricky ovládaný ventil a rozdělení na jednotlivé vstřikovací ventily se uskuteční za pomoci rozdělovače. U rozdělova-
25 cího vstřikovacího čerpadla na obr. 1 znázorněného druhu je upraven čerpadlový píst 1, který je uspořádán posuvně a otočně ve válcovém otvoru 2 a tam čelně uzavírá čerpadlový pracovní prostor 10. Čerpadlový píst 1 je přitom spojen s vačkovým kotoučem 6, který má směrem dolů směřující vačku 5, uspořádanou podle vynálezu, a to například prostřednictvím dále neznázorněných pružin. Vačkový kotouč 6 je poháněn do rotačního pohybu, zejména synchronně s počtem
30 otáček vstřikovacího čerpadla napájeného spalovacího motoru dále neznázorněným poháněcím hřídelem, přičemž vačkový kotouč 6 se pohybuje působením pružin na známém, axiálně pevném válečkovém kroužku a v důsledku toho uvádí rotující čerpadlový píst 1 do vratného dopravního a nasávacího pohybu. Při svém otočném pohybu v přiřazení k čerpadlovému dopravnímu zdvihu, při kterém je z čerpadlového pracovního prostoru 10 vytlačováno palivo s vysokým tlakem, se
35 dostane čerpadlový píst 1 do spojení s jedním z mnoha vstřikovacích potrubí 7 prostřednictvím rozdělovací drážky 8 v plášťové ploše rozdělovacího a čerpadlového pístu 1. Rozdělovací drážka 8 je přitom prostřednictvím podélného kanálu 9 neustále spojena s čerpadlovým pracovním prostorem 10. Vstřikovací potrubí 7 vede přes výtláčový ventil 12 ke vstřikovacímu ventilu 13
40 paliva, který je přiřazen k příslušnému válci spalovacího motoru.

40

Zásobování čerpadlového pracovního prostoru 10 palivem se uskutečňuje prostřednictvím sacího potrubí 15, které je zásobováno ze sacího prostoru 17, který je v podstatě znázorněn jen čárko-
vaně a který je uzavřen uvnitř skříně vstřikovacího čerpadla. Sací prostor 17 dostává palivo z dopravního čerpadla 18 paliva, které je poháněno synchronně ke vstřikovacímu čerpadlu paliva
45 například poháněcím hřídelem a tak dopravuje palivo do sacího prostoru 17 v množství závislém na počtu otáček. Prostřednictvím přidavného tlakového ovládacího ventilu 19 je tlak v sacím prostoru 17 obvykle ovládan v závislosti na počtu otáček, pokud mají být prostřednictvím tohoto tlaku ovládány přidavné funkce vstřikovacího čerpadla paliva. Prostřednictvím přepadového škrce-
50 ní 22 protéká palivo nazpět k zásobní nádrži 23, čímž je zabezpečeno chlazení vstřikovacího čerpadla, případně odplynování sacího prostoru 17. Sací potrubí 15 vede přes zpětný ventil 16 do čerpadlového pracovního prostoru 10, přičemž zpětný ventil 16 otevírá ve směru k čerpadlovému pracovnímu prostoru 10. Paralelně k tomuto zpětnému ventilu 16 je upraven elektricky ovládaný ventil 24, který ovládá obtokové potrubí 21 k tlakovému zpětnému ventilu 16 a jeho pomocí se při otevření ventilu vytvoří spojení mezi čerpadlovým pracovním prostorem 10 a mezi sacím
55 prostorem 17 a při jeho uzavření je čerpadlový pracovní prostor 10 uzavřen. Magnetický ventil,

symbolizovaný elektricky ovládaný ventil 24, je známým způsobem ovládán ovládacím ústrojím 25 v souladu s provozními parametry. Při dostatečně velkém průtokovém průřezu elektricky ovládaného ventilu 24 může také zpětný ventil 16 odpadnout. V takovém případě je čerpadlový pracovní prostor 10 při sacím zdvihu naplněn výlučně přes elektricky ovládaný ventil 24.

5

Prostřednictvím tohoto elektricky ovládaného ventilu 24 je ovládán začátek vysokotlaké dodávky čerpadlového pístu 1 tak, že prostřednictvím tohoto elektricky ovládaného ventilu 24 je nakonec ovládán také začátek vstřiku. Při uzavření se vytvoří v čerpadlovém pracovním prostoru 10 vstřikovací tlak, který je prostřednictvím podélného kanálu 9 a rozdělovací drážky 8 přiváděn k jednomu ze vstřikovacích potrubích 7. Opětovným otevřením elektricky ovládaného ventilu 24 se přeruší vysokotlaké dodávání, takže doba uzavření elektricky ovládaného ventilu 24 určuje okamžik a vstřikované množství. Prostřednictvím tohoto elektricky ovládaného ventilu 24 lze také bez zvláštního uspořádání realizovat předběžné vstřikování.

15

Podle vynálezu jsou dopravní strany boků vačky 5 vytvořeny tak, že po určitou dobu, jak je to znázorněno na obr. 2, vytvářejí průběh zdvihu čerpadlového pístu 1, který je rozdělen do první oblasti V, která začíná dopravním zdvihem čerpadlového pístu 1 a je ukončena po malém dopravním zdvihu, do druhé dílčí oblasti P, ve které je čerpadlový píst 1 převeden do zpětného pohybu, takže vysokotlaké dodávání je tak účinně ukončeno a je vytvořena vstřikovací přestávka, a konečně do třetí oblasti H, ve které bok vačky 5 opět stoupá a pro další dopravu hlavního vstřikovaného množství posouvá čerpadlový píst 1.

20

Z diagramu na obr. 2 je také patrné, že elektricky ovládaný ventil 24, například magnetický ventil nebo piezoventil je pro ovládání začátku dopravy předběžného vstřikovaného množství a tím současně začátku vstřikování v okamžiku FB uzavřen a teprve při ukončení hlavního vstřikování je opět v okamžiku FE otevřen. Přerušení vstřikování se uskuteční samo o sobě tím, že prostřednictvím dílčí oblasti P vačky 5 není možná žádná funkční doprava vysokého tlaku. Touto konstrukčně předem stanovenou mezerou ve vstřikování lze uskutečnit dobu přerušení vysokotlakého vstřikování v zásadě s konstantně upravenými úhly boků vačky 5, zejména nezávisle na rychlosti spínání elektricky ovládaného ventilu 24 a počtu otáček. V jednotlivých případech je také možné tvar vačky 5 modifikovat ve smyslu požadovaného rozděleného vstřikování. Místo vratného zdvihového pohybu čerpadlového pístu 1 lze tento také jen v jeho poloze zastavit nebo jen tak nepatrně dále pohybovat, že jeho pohyb není dostatečný k tomu, aby se umožnilo požadované vstřikování, takže vznikne účinná vstřikovací mezera, která redukuje přívod paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru celkově do té míry, že nárůst tlaku ve spalovacím prostoru je menší a tak se dosáhne spalování s malým hlukem.

30

35

S výhodou zásobuje vstřikovací čerpadlo paliva vytvořené podle vynálezu vstřikovací ventily, které jsou vhodné k tomu, aby vstřikovaly s rozdělenými vstřikovacími dávkami a přitom připravily pro předběžné vstřikování menší vstřikovací průřez než pro hlavní vstřikování. Takové ventily pro vstřikování jsou již známy a proto je zde není třeba blíže popisovat. Z tohoto důvodu se poukazuje například na DE-C2-36 06 246. Prostřednictvím takto vytvořených vstřikovacích ventilů lze ještě podstatně přesněji dodržovat požadovanou vstřikovací mezeru mezi předběžným vstřikováním a mezi hlavním vstřikováním.

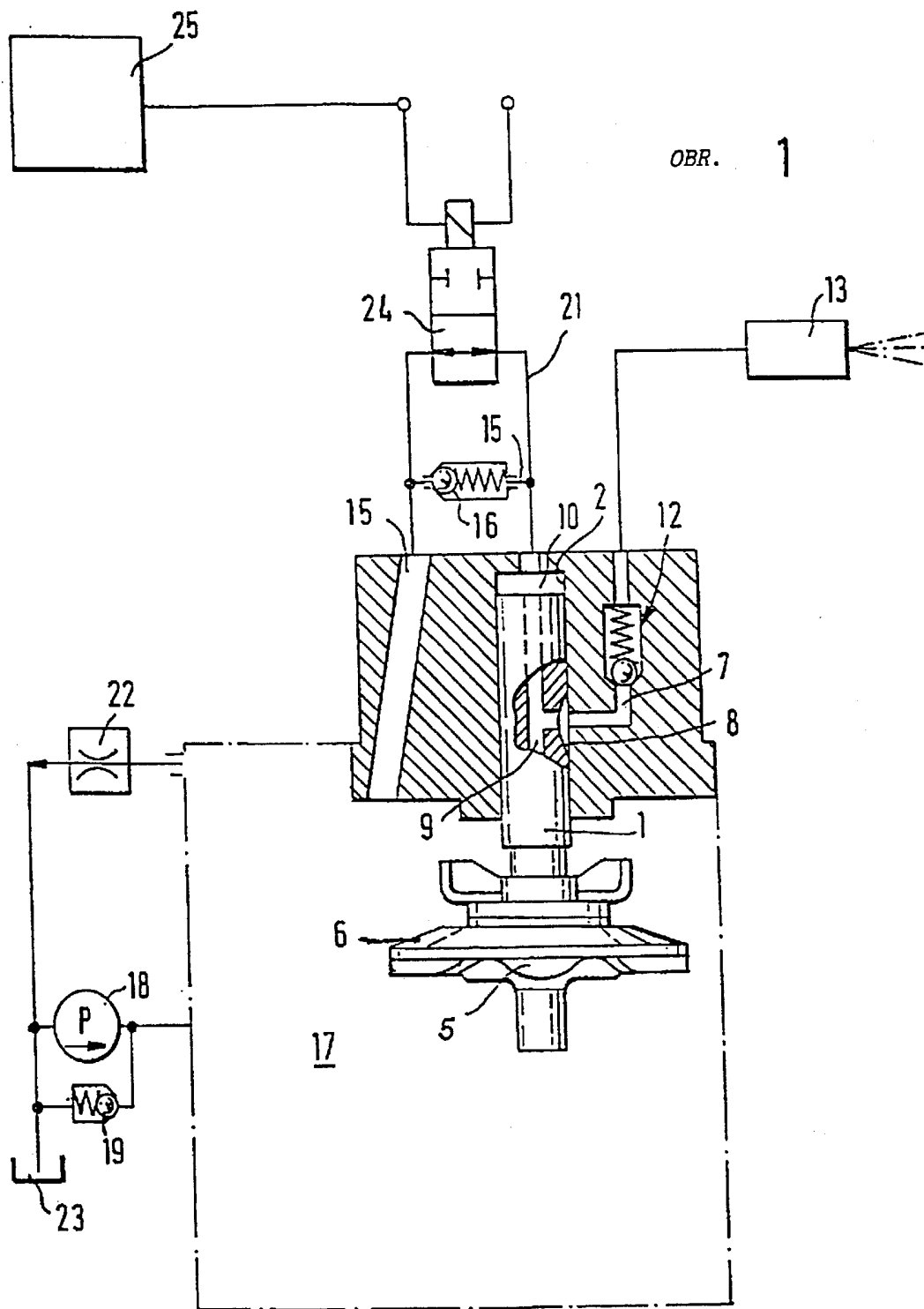
45

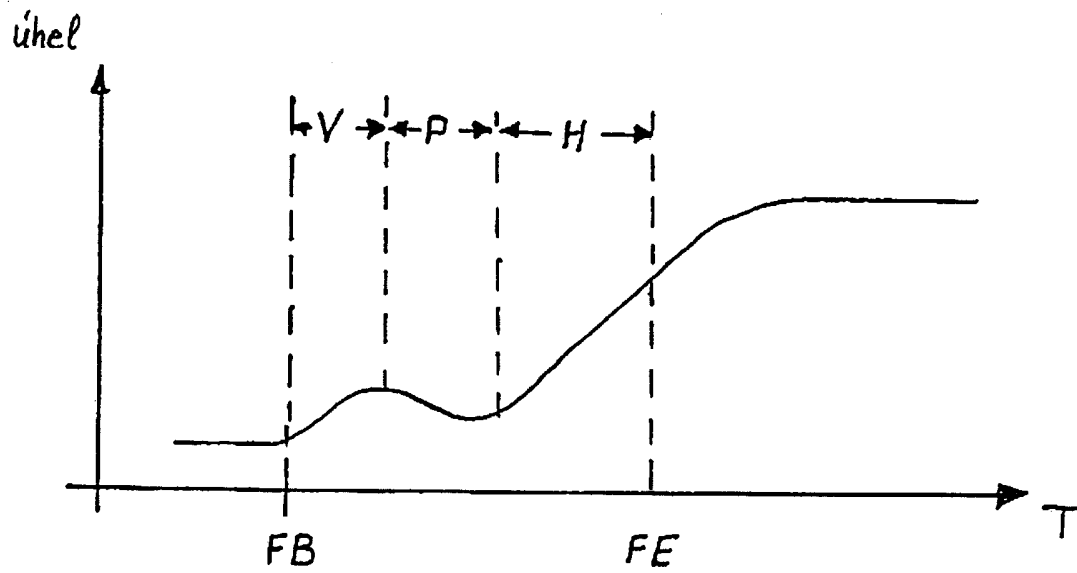
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Rozdělovací vstřikovací čerpadlo s čerpadlovým pracovním prostorem (10), ohraničeným čerpadlovým pístem (1) poháněným vačkovým pohonem s alespoň jednou vačkou (5) a určeným k zásobování alespoň jednoho vstřikovacího ventilu (13) paliva množstvím paliva pod vstřikovacím tlakem, s elektricky ovládaným ventilem (24), prostřednictvím kterého je čerpadlový pracovní prostor (10) pro řízení vstřikovaného množství paliva a okamžiku vstřiku spojen s odlehčovacím sacím prostorem (17) nebo je uzavřen, a s přerušováním vstřikování mezi před-
10 běžným vstřikem hlavním vstřikem při každém vstřiku, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vačka (5) má na své vačkové ploše určující dopravní zdvih čerpadlového pístu (1) upravenou, před vačkovou plochou pro provedení dopravního zdvihu pístu (1) pro hlavní vstřik, dílčí oblast (P) pro setrvání pístu (1) po prvním dopravním zdvihu pro předběžný vstřik a pro přerušení jeho
15 vysokotlakého dopravního zdvihu alespoň v jeho dosažené poloze, nebo pro přemístění pístu (1) zpět, přičemž elektricky ovládaný ventil (24) je na začátku dopravního zdvihu čerpadlového pístu (1) pro předběžný vstřik uzavřen a je otevřen teprve po skončení hlavního vstřiku.

20

2 výkresy





OBR. 2

Konec dokumentu
