

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **08.08.2001**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **10.08.2000**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10039080**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.09.2003**
(Věstník č. 9/2003)
(86) PCT číslo: **PCT/DE01/03026**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/012714**

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 1229

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 02 M 51/06

(71) Přihlašovatel:
ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

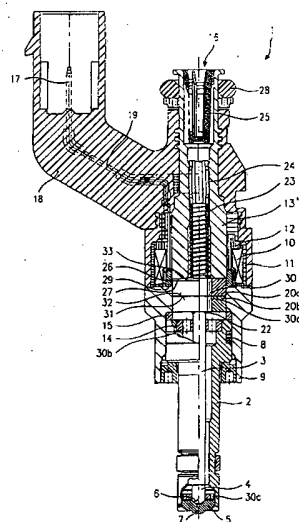
(72) Původce:
Keim Norbert, Löchgau, DE;

(74) Zástupce:
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Vstříkovací ventil paliva a způsob jeho provozu

(57) Anotace:

Vstříkovací ventil (1) má kotvu (20), která obsahuje první díl (20a) kotvy a druhý díl (20b) kotvy, přičemž o první díl (20a) kotvy se opírá vratná pružina (23) a druhý díl (20b) kotvy je s jehlou (3) ventilu ve spojení se silovým stykem. Na jehlu (3) ventilu působí přes první díl (20a) kotvy a druhý díl (20b) kotvy ve směru uzavírání vratná pružina (23) tak, že uzavírací těleso (4) ventilu je přidržováno na dosedací ploše (6) ventilu v těsném dotyku. Při provozu vstříkovacího ventilu (1) se nejprve zavede elektrický proud do magnetové cívky (10) s první intenzitou, takže se zvedá pouze první díl (20a) kotvy, následně se zavede elektrický proud do magnetové cívky (10) s intenzitou větší oproti intenzitě první, takže se zvedá také druhý díl (20b) kotvy, a následně dojde k odpojení proudu, který budí magnetovou cívku (10), přičemž působení proudu o první intenzitě nastává již během výtlačného taktu spalovacího motoru.



Vstřikovací ventil paliva a způsob jeho provozu

Oblast techniky

Vynález se týká vstřikovacího ventilu paliva pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, zejména k přímému vstřikování paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru, s magnetovou cívkou, s kotvou, na kterou působí ve směru uzavírání vratná pružina a s jehlou ventilu k ovládání uzavíracího tělesa ventilu, která je s kotvou ve spojení se silovým stykem, a které spolu s dosedací plochou ventilu tvoří těsnicí sedlo. Vynález se dále týká způsobu provozu tohoto vstřikovacího ventilu.

Dosavadní stav techniky

Ze spisu DE 33 14 899 A1 je již znám elektromagneticky ovládaný vstřikovací ventil paliva, u kterého k elektromagnetickému ovládání spolupůsobí kotva s elektricky aktivovanou magnetovou cívkou a zdvih kotvy je přes jehlu ventilu přenášen na uzavírací těleso ventilu. Uzavírací těleso ventilu spolupůsobí s dosedací plochou ventilu tak, že vytvářejí těsnicí sedlo. Kotva není na jehle ventilu upevněna nepoddajně, ale je na ní uspořádána s možností axiálního pohybu. První vratná pružina působí na jehlu ventilu ve směru uzavírání a drží tak vstřikovací ventil paliva v neaktivovaném stavu magnetové cívky bez proudu uzavřený. Na kotvu působí druhá vratná pružina ve směru zdvihu tak, že tato kotva v klidové poloze dosedá na první zarážku, upravenou na jehle ventilu. Při buzení magnetové cívky se kotva zvedá ve směru zdvihu a unáší s sebou jehlu ventilu přes první zarážku. Při odpojení proudu, který aktivuje magnetovou cívku, je jehla ventilu urychlována pomocí první vratné

pružiny do své uzavírací polohy a vede kotvu přes popsanou zarážku. Jakmile dospěje uzavírací těleso ventilu do sedla ventilu, je uzavírací pohyb jehly ventilu rychle ukončen. Pohyb kotvy, která není napevno spojena s jehlou ventilu, pokračuje proti směru zdvihu a je zachycen druhou vratnou pružinou, to znamená, že kotva se vykývá proti druhé vratné pružině, která má oproti první vratné pružině podstatně menší pružinovou konstantu. Druhá vratná pružina urychluje konečně kotvu znovu ve směru zdvihu.

Když se kotva dostane k zarážce jehly ventilu, může to vést k obnovenému krátkodobému nadzvednutí uzavíracího tělesa ventilu, spojeného s jehlou ventilu, a tak ke krátkodobému otevření vstřikovacího ventilu paliva. Odražení je tak u vstřikovacího ventilu paliva, známého ze spisu DE 33 14 899 A1, neúplné. Dále je jak u konvenčního vstřikovacího ventilu paliva, u kterého je kotva pevně spojena s jehlou ventilu, tak i u vstřikovacího ventilu paliva, známého ze spisu DE 33 14 899 A1, nevýhodné, že otevírací zdvih jehly ventilu nastává ihned, jakmile magnetická síla, vyvolávaná na kotvu magnetovou cívkou, překročí součet sil působících ve směru uzavírání, to znamená uzavírací sílu pružiny vytvářenou první vratnou pružinou a hydraulické síly paliva pod vysokým tlakem. To je nevýhodné tehdy, když při zapnutí proudu, který budí magnetovou cívkou, nedosáhne ještě magnetická síla na základě vlastní indukce magnetové cívky a vyskytujících se vířivých proudů své konečné hodnoty. Jehla ventilu a uzavírací těleso ventilu se tak na začátku otevíracího zdvihu urychlují se zmenšenou silou. To vede k otevíracím časům, které nejsou pro všechny případy použití uspokojivé.

Při uzavíracím pohybu vážně známá jednodílná kotva relativně dlouho na zmagnetizovaném vnitřním pólu a na základě zbytkového

magnetismu se uvolní teprve po poměrně dlouhém čase. To vede k relativně dlouhým uzavíracím časům.

Podstata vynálezu

Tyto nevýhody odstraňuje vstřikovací ventil paliva pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, zejména k přímému vstřikování paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru, s magnetovou cívkou, s kotvou, na kterou působí ve směru uzavírání vratná pružina, a s jehlou ventilu k ovládání uzavíracího tělesa ventilu, která je s kotvou ve spojení se silovým stykem, a které spolu s dosedací plochou ventilu tvoří těsnicí sedlo, podle vynálezu, jehož podstatou je, že kotva má první díl kotvy a vůči tomuto prvnímu dílu kotvy axiálně pohyblivý druhý díl kotvy, přičemž o první díl kotvy se opírá vratná pružina a druhý díl kotvy je ve spojení se silovým stykem s jehlou ventilu, a že na jehlu ventilu působí ve směru uzavírání přes první díl kotvy a druhý díl kotvy vratná pružina tak, že při neaktivované magnetové cívce je uzavírací těleso ventilu přidržováno na dosedací ploše ventilu v těsném dotyku. Tyto nevýhody dále odstraňuje způsob provozu tohoto vstřikovacího ventilu paliva.

Vstřikovací ventil paliva a způsob jeho provozu podle vynálezu je tedy výhodný v tom, že otevírací, respektive uzavírací časy tohoto vstřikovacího ventilu, dosažené díky dvoudílné kotvě, jsou redukovány, což vede k vysoké přesnosti dávkování paliva. Pomocí opatření, která jsou uvedena v dodatkových nárocích, jsou umožněna další výhodná provedení vynálezu.

Výhodné je zejména to, že vratná pružina se opírá přímo o první díl kotvy a jehla ventilu je s druhým dílem kotvy svařena, takže konstrukci je možné jednoduše a cenově příznivě vyrobit.

Kromě toho je výhodné, že obě proti sobě ležící strany prvního a druhého dílu kotvy mají lehce klínový tvar, což zabraňuje hydraulickému slepování a otevírací proces může být dále urychlen.

Prostřednictvím vhodně dimenzovaných palivových kanálů v obou dílech kotvy je na jedné straně zajištěn průtok paliva k těsnicímu sedlu bez překážek, na straně druhé se může pomocí dílů kotvy vytvořit lehký hydraulický dynamický tlak, který podstatně neovlivňuje otevírací pohyb, ale podporuje pohyb uzavírací.

Výhodným způsobem se používá předmagnetizace magnetové cívky, respektive prvního dílu kotvy, při výtlačném taktu spalovacího motoru, ve kterém na jedné straně klesá tlak v palivovém prostoru a na druhé straně je k dispozici dostatečný časový úsek pro přípravu následujícího vstřikovacího procesu.

Přehled obrázků na výkresech

Příklad provedení vynálezu je blíže vysvětlen v následujícím popisu a podle zjednodušeného znázornění na obrázku, na kterém znamená

obr. 1 schématický podélný řez příkladem provedení vstřikovacího ventilu paliva podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje řez příkladem provedení vstřikovacího ventilu 1 paliva podle vynálezu k provádění způsobu podle vynálezu, k přímému vstřikování paliva.

Vstřikovací ventil 1 paliva je proveden ve formě vstřikovacího ventilu pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů na stlačenou směs se zážehem z cizího zdroje. Vstřikovací ventil 1 paliva je vhodný zejména k přímému vstřikování paliva do neznázorněného spalovacího prostoru spalovacího motoru.

Vstřikovací ventil 1 paliva sestává z tělesa 2 trysky, ve kterém je uspořádána jehla 3 ventilu. Jehla 3 ventilu je v činném spojení s uzavíracím tělesem 4 ventilu, které spolupůsobí s dosedací plochou 6 ventilu tak, že vytvářejí těsnicí sedlo. U vstřikovacího ventilu 1 paliva se v příkladu provedení jedná o vstřikovací ventil 1 otevírající dovnitř, který je opatřen odstřikovacím otvorem 7. Těleso 2 trysky je těsněním 8 utěsněno vůči vnějšímu pólu 9 magnetové cívky 10. Magnetová cívka 10 je zapouzdřena v tělese 11 cívky a navinuta na nosníku 12 cívky, který přiléhá na vnitřní pól 13 magnetové cívky 10. Vnitřní pól 13 a vnější pól 9 jsou vzájemně odděleny šterbinou 26 a opírají se o spojovací konstrukční prvek 29. Magnetová cívka 10 je buzena elektrickým proudem, přiváděným přes vedení 19 od elektrického zástrčkového kontaktu 17. Zástrčkový kontakt 17 je obklopen plastovým pláštěm 18, který může být na vnitřní pól 13 nastříkán.

Jehla 3 ventilu je vedena ve vedení 14 jehly ventilu, které je provedeno ve tvaru kotouče. K nastavení zdvihu slouží přidružený nastavovací kotouč 15.

Na druhé straně nastavovacího kotouče 15 je uspořádána dvoudílná kotva 20. Ta se člení na první díl 20a kotvy a druhý díl 20b kotvy. Druhý díl 20b kotvy je svarovým švem 22 spojen se silovým stykem s jehlou 3 ventilu. O první díl 20a kotvy se opírá vratná pružina 23, která je v předkládané konstrukční formě vstřikovacího ventilu 1 paliva předepjata pouzdem 24.

Ve vedení 14 jehly ventilu, v dílech 20a a 20b kotvy a v tělese 5 sedla ventilu probíhají palivové kanály 30a až 30c, které palivo, přiváděné přes centrální přívod 16 paliva a filtrované filtračním elementem 25, vedou k odstřikovacímu otvoru 7. Vstřikovací ventil 1 paliva je těsněním 28 utěsněn vůči neznázorněnému rozdělovacímu potrubí paliva.

V klidovém stavu vstřikovacího ventilu 1 paliva působí na první díl 20a kotvy vratná pružina 23 proti směru svého zdvihu tak, že tento díl doléhá na druhý díl 20b kotvy a tím působí na jehlu 3 ventilu tak, že uzavírací těleso 4 ventilu je přidržováno na sedle 6 ventilu v těsném doteku. Při aktivaci magnetové cívky 10 se z vnitřku směrem ven vytváří magnetické pole, které pohybuje prvním dílem 20a kotvy proti síle vratné pružiny 23 ve směru zdvihu, přičemž zdvih je dán pracovní šterbinou 27, která se v klidové poloze nalézá mezi vnitřním pólem 13 a prvním dílem 20a kotvy.

Vstřikovací ventil 1 paliva zůstává v této fázi předmagnetizace ještě stále uzavřen, protože tlak paliva, které proudí vstřikovacím ventilem 1 paliva, je na přítokové straně 32 druhého dílu 20b kotvy stále ještě dostatečně vysoký, aby jehlu 3 ventilu tlačil do těsnicího sedla a tím udržoval vstřikovací ventil 1 paliva uzavřený. Tato fáze předmagnetizace se výhodně provádí už při výtlačném taktu spalovacího motoru, protože v této fázi nepanuje ve spalovacím prostoru vysoký tlak a vstřikovací ventil 1 paliva zůstává i při již přitaženém prvním dílu 20a kotvy díky působení dynamického tlaku paliva uzavřený.

Díky radiálně symetrickému klínovitému utváření přítokové strany 32 druhého dílu 20b kotvy i odstřikovací strany 31 prvního dílu 20a kotvy je přitom zajištěno, že druhý díl 20b kotvy není

hydraulicky nalepen na první díl 20a kotvy a tím předčasně přitahován ve směru zdvihu.

Ve druhém stupni otevírací fáze, ve kterém je již ve spalovacím prostoru opět vytvořen tlak, působí na magnetovou cívku 10 vyšší proud, čímž se magnetické pole rozšiřuje také na druhý díl 20b kotvy a ten je přitahován ve směru zdvihu proti hydraulické uzavírací síle, která působí na přítokovou stranu 32 druhého dílu 20b kotvy, na první díl 20a kotvy. Tím je také jehla 3 ventilu, svařená s druhým dílem 20b kotvy, unášena ve směru zdvihu, takže uzavírací těleso se zvedá od dosedací plochy 6 ventilu a palivo, přiváděné přes palivové kanály 30a až 30c k odstřikovacímu otvoru 7 je tímto odstřikovacím otvorem 7 vystřikováno.

Pohyb jehly 3 ventilu může v této fázi otevírání nastat velmi rychle, protože urychluje jenom druhý díl 20b kotvy a dále navíc musí být překonána jen hydraulická uzavírací síla.

Je-li budicí proud magnetové cívky 10 vypnut, odpadá první díl 20a kotvy po dostatečném zeslabení magnetického pole působením síly vratné pružiny 23 a hydraulické uzavírací síly, která působí ve stejném směru, od vnitřního pólu 13, takže se také druhý díl 20b kotvy a jehla 3 ventilu pohybují proti směru zdvihu. Uzavírací těleso 4 ventilu tak dosedá na dosedací plochu 6 ventilu a vstřikovací ventil 1 paliva se uzavírá.

Je-li vstřikovací ventil 1 paliva po vstřikovacím procesu opět uzavřen, je součet síly vratné pružiny 23 a hydraulického dynamického tlaku paliva během kompresního a zážehového taktu spalovacího motoru opět dostatečně vysoký k tomu, aby vstřikovací ventil 1 paliva utěsnil vůči tlaku ve spalovacím prostoru. Při výtlačném taktu, ve kterém tlak ve spalovacím prostoru klesá, může s

přdmagnetizací opět začít příprava na příští vstřikovací proces, aniž by časově delší předmagnetizace negativně působila na otevírací čas vstřikovacího ventilu 1 paliva.

Vynález není omezen na znázorněný příklad provedení a je vhodný například také pro vstřikovací ventily paliva otevírající směrem ven.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Vstřikovací ventil (1) paliva pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, zejména k přímému vstřikování paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru, s magnetovou cívkou (10), s kotvou (20), na kterou působí ve směru uzavírání vratná pružina (23), a s jehlou (3) ventilu k ovládání uzavíracího tělesa (4) ventilu, která je s kotvou (20) ve spojení se silovým stykem, a které spolu s dosedací plochou (6) ventilu tvoří těsnicí sedlo, **vyznačující se tím, že kotva (20) má první díl (20a) kotvy a vůči tomuto prvnímu dílu kotvy axiálně pohyblivý druhý díl (20b) kotvy, přičemž o první díl (20a) kotvy se opírá vratná pružina (23) a druhý díl (20b) kotvy je ve spojení se silovým stykem s jehlou (3) ventilu, a že na jehlu (3) ventilu působí ve směru uzavírání přes první díl (20a) kotvy a druhý díl (20b) kotvy vratná pružina (23) tak, že při neaktivované magnetové cívce (10) je uzavírací těleso (4) ventilu přidržováno na dosedací ploše (6) ventilu v těsném dotyku.**

2. Vstřikovací ventil paliva podle nároku 1, **vyznačující se tím, že vratná pružina (23) se opírá o přítokovou stranu (33) prvního dílu (20a) kotvy.**

3. Vstřikovací ventil paliva podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že jehla (3) ventilu je pevně spojena s druhým dílem (20b) kotvy.**

4. Vstřikovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že odstřikovací strana (31) prvního dílu (20a) kotvy přiléhá na přítokovou stranu (32) druhého dílu (20b) kotvy.**

5. Vstřikovací ventil paliva podle nároku 4,

vyznačující se tím, že odstřikovací strana (31) prvního dílu (20a) kotvy a přítoková strana (32) druhého dílu (32) kotvy mají vždy radiálně symetrické, klínové povrchy.

6. Vstřikovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že první díl (20a) kotvy a druhý díl (20b) kotvy mají vždy alespoň jeden palivový kanál (30, 30a).

7. Způsob provozu vstřikovacího ventilu (1) paliva pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, zejména k přímému vstřikování paliva do spalovacího prostoru spalovacího motoru, s magnetovou cívkou (10), s kotvou (20) ovládanou v uzavíracím směru a s jehlou (3) ventilu k ovládání uzavíracího tělesa (4) ventilu, která je s jehlou (3) ventilu ve spojení se silovým stykem, a která spolu s dosedací plochou (6) ventilu tvoří těsnicí sedlo, přičemž kotva (20) má první díl (20a) kotvy a druhý díl (20b) kotvy, přičemž o první díl (20a) kotvy se opírá vratná pružina (23) a druhý díl (20b) kotvy je se silovým stykem spojen s jehlou (3) ventilu a přičemž na jehlu (3) ventilu působí ve směru uzavírání přes první díl (20a) kotvy a druhý díl (20b) kotvy vratná pružina (23) tak, že uzavírací těleso (4) ventilu je přidržováno na dosedací ploše (6) ventilu v těsném dotyku, **vyznačující se tím**, že způsob obsahuje následující kroky:

- zavedení elektrického proudu do magnetové cívk (10) s první intenzitou, takže se zvedá pouze první díl (20a) kotvy a následně
- zavedení elektrického proudu do magnetové cívk (10) s intenzitou větší oproti intenzitě první, takže se zvedá také druhý díl (20b) kotvy, a následně
- odpojení proudu, který budí magnetovou cívku (10).

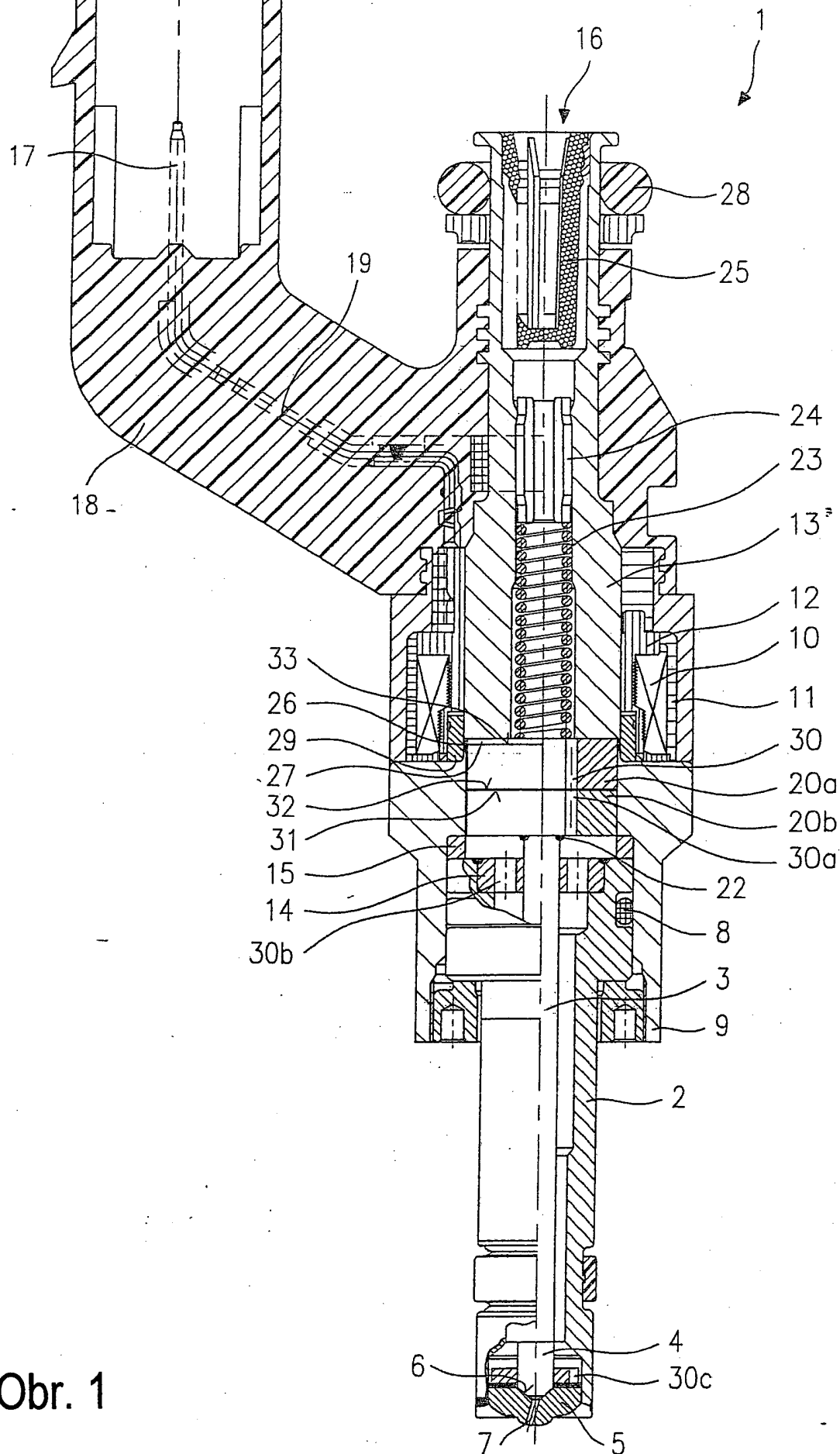
8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že působení proudu o první intenzitě nastává již během výtlačného taktu spalovacího motoru.

0. j! 39225

PV 2002-1229 *

24.05.02

1/1



Obr. 1