

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19) ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 10.06.2002
(32) Datum podání prioritní přihlášky: 14.06.2001
(31) Číslo prioritní přihlášky: 2001/179731
(33) Země priority: JP
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:
(Věstník č. 8/2004)
(86) PCT číslo: PCT/JP2002/005744
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 2003/002866

(21) Číslo dokumentu:

2003-348

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.:

F 02 M 51/00

F 02 M 59/42

(71) Přihlašovatel:

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, JP

(72) Původce:

Kato Akira, Kariya-shi, JP
Suquiyama Tatsumasa, Toyota-shi, JP

(74) Zástupce:

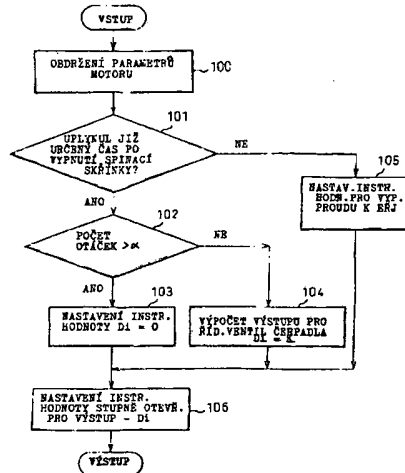
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273, Praha 4, 14000

(54) Název přihlášky vynálezu:

Zařízení pro akumulaci paliva ke vstřikování a způsob provádění akumulace paliva

(57) Anotace:

Zařízení obsahuje vysokotlaké palivové čerpadlo (5), poháněné motorem s vnitřním spalováním, systém "common rail" pro ukládání vysokotlakého paliva dodávaného vysokotlakým palivovým čerpadlem (5), elektromagnetický ventil (9) pro otevírání a uzavírání vstupu, jímž vysokotlaké palivové čerpadlo (5) nasává palivo, a řídicí prostředky pro zavedení vstupního modu paliva, které nastaví a zajistí provedení nasátí paliva vysokotlakým palivovým čerpadlem (5) v době mezi obdržením instrukce pro zastavení motoru s vnitřním spalováním a skutečným zastavením jeho činnosti, kdy rychlost motoru je nulová. Způsob obsahuje kroky pohánění vysokotlakého palivového čerpadla (5) motorem s vnitřním spalováním, uložení vysokotlakého paliva dodaného vysokotlakým palivovým čerpadlem (5) do systému "common rail", otevírání a zavírání vstupu paliva, jímž vysokotlaké palivové čerpadlo (5) palivo nasává pomocí elektromagnetického ventilu (9), a nastavení vstupního modu paliva pro nasátí paliva vysokotlakým palivovým čerpadlem (5) během doby mezi obdržením instrukce k zastavení činnosti motoru a skutečným zastavením činnosti, při němž je rychlost motoru nulová, a poté dokončení vstupního modu paliva.



č.j. 14789

2003-348 *

- 1 -

Zařízení pro akumulaci paliva ke vstřikování a způsob provádění akumulace paliva

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro akumulaci paliva ke vstřikování a způsobu provádění akumulace paliva, u něhož je palivo pod vysokým tlakem dodané vysokotlakým palivovým čerpadlem ukládáno v systému „common rail“ a poté vstřikováno do válce motoru s vnitřním spalováním, zejména vznětového, vstřikovací jednotkou.

Dosavadní stav techniky

Známa vstřikovací zařízení pro palivo jsou opatřena vysokotlakým palivovým čerpadlem pro generování vysokého tlaku paliva a jeho dopravu do systému „common rail“. Vysokotlaké čerpadlo obsahuje elektromagnetický ventil, který uzavírá a otevírá vstup paliva. Je-li elektromagnetický ventil při zdvihu plunžru v čerpadle otevřen, do komory plunžru je nasáváno palivo pod nízkým tlakem, poté je toto palivo nasáté do komory plunžru natlačováno a pod vysokým tlakem dodáváno do sběrnice systému „common rail“.

Je-li však spínací skříňka ve vypnuté poloze, je elektromagnetický ventil zcela uzavřen a nasávání paliva do komory plunžru ukončeno. Palivové čerpadlo je proto ve stavu zastaveného motoru prázdné. Proto při následném startu motoru se palivo znovu nasaje do čerpadla a teprve poté se dodává do vstřiků. Znamená to tedy, že v okamžiku nastartování motoru není momentálně dodáváno vstřikům žádné palivo. V důsledku toho nastává zdržení v dodávce vysokotlakého paliva do sběrnice systému „common rail“, což způsobuje nežádoucí prodloužení startování motoru.

Podstata vynálezu

Vynález tento problém odstraňuje a přináší zařízení pro akumulaci paliva ke vstřikování a způsob provádění akumulace paliva, u něhož je palivo ukládáno ve vstřikovacím čerpadle pod vysokým tlakem při zastavení chodu motoru a následný start je pak usnadněn.

Podstata vynálezu zařízení pro akumulaci paliva ke vstřikování spočívá v tom, že obsahuje vysokotlaké palivové čerpadlo poháněné motorem s vnitřním spalováním, dále systém „common rail“ pro ukládání vysokotlakého paliva dodávaného vysokotlakým palivovým čerpadlem, dále elektromagnetický ventil pro otevírání a uzavírání vstupu, jímž vysokotlaké palivové čerpadlo nasává palivo, a konečně řídicí prostředky pro zavedení vstupního modu paliva, které nastaví a zajistí provedení nasátí paliva vysokotlakým čerpadlem v době mezi obdržetím instrukce pro zastavení motoru s vnitřním spalováním a skutečným zastavením jeho činnosti, kdy rychlost motoru je nulová.

Vynález může být též proveden tak, že řídicí prostředky jsou uspořádány pro uzavření elektromagnetického ventilu synchronizovaně se signálem pro zastavení činnosti motoru s vnitřním spalováním a pak pro otevření elektromagnetického ventilu na předem stanovený úhel otevření pro vykonání vstupního modu paliva při snižování rychlosti motoru na předem stanovenou hodnotu.

Vynález může být též proveden tak, že řídicí prostředky jsou uspořádány pro uzavření elektromagnetického ventilu k zastavení vstupního modu paliva po uplynutí předem určené doby po obdržetí signálu k zastavení činnosti motoru s vnitřním spalováním.

Podstata vynálezeckého způsobu provádění akumulace paliva spočívá v tom, že obsahuje krok pohánění vysokotlakého palivového čerpadla motorem s vnitřním spalováním, dále krok uložení vysokotlakého paliva dodaného vysokotlakým palivovým čerpadlem do systému „common rail“, dále krok otevírání a zavírání vstupu paliva, jímž vysokotlaké palivové čerpadlo palivo nasává, pomocí elektromagnetického ventilu, a též krok nastavení vstupního modu paliva pro nasátí paliva vysokotlakým čerpadlem během doby mezi obdržetím

instrukce k zastavení činnosti motoru a skutečným zastavením činnosti, při němž je rychlost motoru nulová, a poté dokončení vstupního modu paliva.

Vynálezecký způsob může být též prováděn tak, že obsahuje krok uzavření elektromagnetického ventilu synchronizovaně se signálem k zastavení činnosti motoru a otevření elektromagnetického ventilu na předem stanovený úhel otevření k provedení vstupního modu paliva při snižování rychlosti motoru na předem stanovenou hodnotu.

Vynálezecký způsob může být prováděn též tak, že elektromagnetický ventil se uzavře pro úplné uskutečnění vstupního modu paliva po uplynutí předem stanovené doby po vložení signálu k zastavení činnosti motoru.

Podle vynálezu se docílí ukládání paliva ve vysokotlakém palivovém čerpadle, protože při zastavení motoru se v době mezi obdržetím instrukce k zastavení chodu motoru a jeho skutečným zastavením vyvolá vstupní modus paliva. Palivo uložené při zastavení motoru v čerpadle je pak dodáno do sběrnice systému „common rail“ při následném startu. V krátkém časovém okamžiku je tak k dispozici palivo potřebné pro nastartování a proces startu tak podstatně zkrácen.

Popis obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen pomocí připojených výkresů, na nichž znázorňuje:

obr.1 postupový diagram procedury elektronické řídicí jednotky vstřikování,

obr.2 časový diagram řídicí operace vynálezeckého provedení vstřikovacího zařízení,

obr.3 schematický pohled na uspořádání akumulčního palivového vstřikovacího zařízení a

obr.4 schematický pohled na uspořádání vysokotlakého palivového čerpadla.

Příklady provedení vynálezu

Podle obr.3 je použito akumulární vstřikovací zařízení 1 např. čtyřválcového vznětového motoru (dále nazývaného pouze „motor“) s vysokotlakým palivovým čerpadlem 5, které nasává palivo z palivové nádrže 3 (viz též obr.4) přes palivový filtr 4 a tlakuje je pro následný výstup. Sběrnice 6 systému „common rail“ je určena pro vysokotlaké palivo dodávané vysokotlakým palivovým čerpadlem 5 tohoto systému a vstříky 7 pak toto palivo, dodané pod vysokým tlakem, vstříkují do válců motoru. Celou operaci řídí elektronická řídicí jednotka (EŘJ) 8 na základě informací od různých typů senzorů.

Podle obr.4 obsahuje vysokotlaké palivové čerpadlo 5 plunžr 5b pohybující se ve válci 5a synchronizovaně s otáčkami motoru, dále přívod 5d čerpaného paliva z palivové nádrže 3 nízkotlakým čerpadlem 2 do čerpadlové komory 5c vytvořené ve válci 5a, dále řídicí čerpadlový ventil 9 (elektromagnetický ventil podle tohoto vynálezu), který otevírá a zavírá přívod 5d, výstup 5e, kterým vystupuje vysokotlaké palivo natlakované v čerpadlové komoře 5c a kontrolní ventil 5f výstupu 5e.

Funkce vysokotlakého palivového čerpadla 5 je takováto: Řídicí čerpadlový ventil 9 otevře přívod 5d paliva během pohybu plunžru 5b dolů, takže palivo dodávané nízkotlakým čerpadlem 2 se nasává do čerpadlové komory 5c. Poté řídicí čerpadlový ventil 9 uzavře přívod 5d při pohybu plunžru 5b nahoru a nasáté palivo v čerpadlové komoře 5c se pohybem plunžru 5b vzhůru natlakuje. Přestoupí-li tlak paliva hodnotu tlaku nastavenou na kontrolním ventilu 5f, tlakové palivo je výstupem 5e dodáno do sběrnice 6 systému „common rail“ prostřednictvím vysokotlakého potrubí 10 (viz obr.3).

Elektronická řídicí jednotka (EŘJ) 8 řídí dodávku množství paliva z vysokotlakého palivového čerpadla 5 řídicím čerpadlovým ventilem 9 na základě zpětné vazby od skutečného tlaku sejmutého tlakovým senzorem 11 systému „common rail“, takže tamní cílový tlak odpovídá rychlosti (otáčkám) motoru a jeho zatížení.

Elektronická řídicí jednotka (EŘJ) 8 ovládá také činnost neznázorněného elektromagnetického ventilu včleněného do vstřiku 7, a to pomocí elektronické hnací jednotky (EHJ) 12 za účelem řízení množství vstřikovaného paliva vstřikem 7 v závislosti na časové periodě vstřikování spínáním tohoto neznázorněného elektromagnetického ventilu.

Vstupní modus paliva pro nasátí paliva do vysokotlakého palivového čerpadla 5 se nastaví při zastavení motoru a provede se pomocí elektronické řídicí jednotky (EŘJ) 8. Je dále popsán pomocí kroků znázorněných na obr. 1.

Krok 100: obdržení parametrů stavu řízení motoru (např. jeho rychlost, úhel otevření akcelerátoru atd).

Krok 101: posouzení, zda již nastal určený čas po vypnutí spínací skřínky. Je-li odpověď „ano“, přejde se rutinně ke kroku 102 (tj. během určeného času) a je-li odpověď „ne“ (tj. po určeném čase), přejde se rutinně ke kroku 105.

Krok 102: posouzení, zda rychlost (otáčky) motoru RM je větší než stanovená hodnota α . Ta je definována jako hodnota rychlosti motoru, při níž může vysokotlaké palivové čerpadlo 5 palivo nasát, avšak nemůže je dopravit do sběrnice 6 systému „common rail“. Je-li výsledek „ano“ (tj. $RM > \alpha$), přejde se rutinně ke kroku 103, je-li výsledek „ne“, přejde se rutinně ke kroku 104 (tj. $RM \leq \alpha$).

Krok 103: nastaví se instrukční hodnota pro úhel otevření výstupu řídicího čerpadlového ventilu 6 jako $Di = 0$ (instrukce pro plné uzavření) a poté se rutinně přejde ke kroku 106.

Krok 104: nastaví se instrukční hodnota pro úhel otevření výstupu řídicího čerpadlového ventilu 9 jako $Di = K$ (předem určený úhel otevření) a poté se rutinně přejde ke kroku 106.

Krok 105: nastaví se instrukční hodnota pro vypnutí přívodu proudu k elektronické řídicí jednotce (EŘJ) 8 a poté se rutinně přejde ke kroku 106.

Krok 106: nastaví se instrukční hodnota D_i v kroku 103 nebo 104 nebo instrukční hodnota „vypnuto“ v kroku 105 na výstupním portu elektronické řídicí jednotky (EŘJ) 8.

Dále bude popsána funkce zařízení podle vynálezu pomocí časového diagramu znázorněného na obr.2.

Je-li rychlost motoru RM větší než stanovená hodnota α a spínací skříňka je vypnuta („a“ v obr.2), uzavře se řídicí čerpadlový ventil 9 zcela pro zábranu docílení příliš vysokého tlaku za účelem následného startu motoru. Tak se postupně sníží množství paliva ve vysokotlakém palivovém čerpadle 5, protože to nemůže palivo opět nasát a palivo je tak dodáváno do sběrnice 6 systému „common rail“ dotud, dokud se rychlost motoru RM nesníží na předem stanovenou hodnotu α (přechod „a“ na „b“ v obr.2).

Poté se řídicí čerpadlový ventil 9 otevře pro nasátí paliva do vysokotlakého palivového čerpadla 5, sníží-li se rychlost motoru RM na určenou hodnotu α („c“ na obr.2). V tomto okamžiku se nastaví úhel otevření řídicího čerpadlového ventilu 9 (např. na hodnotu plného otevření) pro zábranu výskytu nedostatečného sání, v případě, že se rychlost motoru RM již snížila.

Vypne se přívod proudu do elektronické řídicí jednotky (EŘJ) 8 pro vypnutí vstupního modu paliva, uplynul-li již určený čas po vypnutí spínací skřínky („d“ na obr.2).

Podle vynálezu dojde k vstupnímu modu paliva po zastavení motoru během časového úseku snižování rychlosti motoru RM na předem stanovenou hodnotu α a pod ni. Podle toho pak palivo nasávané nebo nasáté do vysokotlakého palivového čerpadla 5 není dodáno do sběrnice 6 systému „common rail“ a předem stanovené množství paliva může být uloženo přímo ve vysokotlakém palivovém čerpadle 5 systému. Z něj je pak při následném startu motoru dodáno do sběrnice 6 a dále vstříky 7 do válců motoru. Zabráni se tak nedostatku paliva při startu a k rozběhu motoru může dojít ve velmi krátké době.

Při vstupním modu paliva je řídicí čerpadlový ventil 9 uzavřen do té doby, pokud se rychlost motoru RM nesníží na stanovenou hodnotu α . Vysokotlaké palivové čerpadlo 5 tak

- 7 -

nenasává palivo a jeho dodávka do sběrnice 6 se tak postupně snižuje. Zabrání se tak přílišnému nárůstu tlaku paliva při zastavení motoru.

Po uplynutí předem stanovené doby po vypnutí spínací skřínky se vypne i dodávka proudu do elektronické řídicí jednotky (EŘJ) 8 pro vypnutí vstupního modu paliva, čímž se zabrání nežádoucímu dalšímu trvání sepnutí řídicího čerpadlového ventilu 9.

Vynález byl na základě uvedených provedení detailně popsán, avšak jsou možné i jiné jeho modifikace osobami znalými oboru, aniž by se přitom odstoupilo od podstaty vynálezu.

Průmyslová využitelnost

Vynález je využitelný zejména v automobilovém průmyslu při výrobě vznětových motorů s vstřikovacím systémem typu „common rail“.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro akumulaci paliva ke vstřikování, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje:

- vysokotlaké palivové čerpadlo poháněné motorem s vnitřním spalováním,
- systém „common rail“ pro ukládání vysokotlakého paliva dodávaného vysokotlakým palivovým čerpadlem,
- elektromagnetický ventil pro otevírání a uzavírání vstupu, jímž vysokotlaké palivové čerpadlo nasává palivo, a
- řídicí prostředky pro zavedení vstupního modu paliva, které nastaví a zajistí provedení nasátí paliva vysokotlakým čerpadlem v době mezi obdržením instrukce pro zastavení motoru s vnitřním spalováním a skutečným zastavením jeho činnosti, kdy rychlost motoru je nulová.

2. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že řídicí prostředky jsou uspořádány pro uzavření elektromagnetického ventilu synchronizovaně se signálem pro zastavení činnosti motoru s vnitřním spalováním a pak pro otevření elektromagnetického ventilu na předem stanovený úhel otevření pro vykonání vstupního modu paliva při snižování rychlosti motoru na předem stanovenou hodnotu.

3. Zařízení podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že řídicí prostředky jsou uspořádány pro uzavření elektromagnetického ventilu k zastavení vstupního modu paliva po uplynutí předem určené doby po obdržení signálu k zastavení činnosti motoru s vnitřním spalováním.

4. Způsob provádění akumulace paliva, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje kroky:

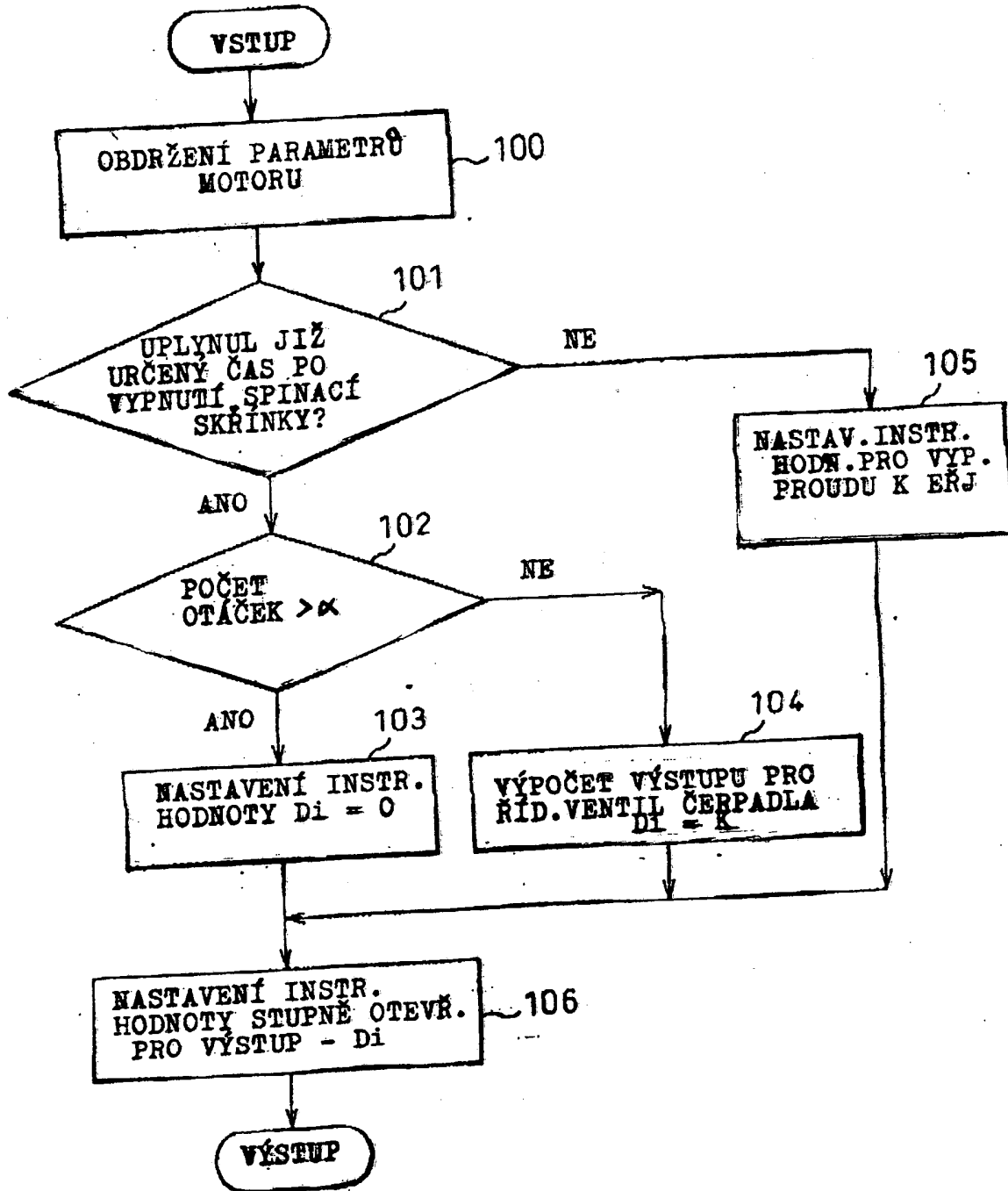
- pohánění vysokotlakého palivového čerpadla motorem s vnitřním spalováním,
- uložení vysokotlakého paliva dodaného vysokotlakým palivovým čerpadlem do systému „common rail“,
- otevírání a zavírání vstupu paliva, jímž vysokotlaké palivové čerpadlo palivo nasává, pomocí elektromagnetického ventilu,
- nastavení vstupního modu paliva pro nasátí paliva vysokotlakým čerpadlem během doby mezi obdržením instrukce k zastavení činnosti motoru a skutečným zastavením činnosti, při němž je rychlost motoru nulová, a poté dokončení vstupního modu paliva.

5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje krok uzavření elektromagnetického ventilu synchronizovaně se signálem k zastavení činnosti motoru a otevření elektromagnetického ventilu na předem stanovený úhel otevření k provedení vstupního modu paliva při snižování rychlosti motoru na předem stanovenou hodnotu.

6. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že elektromagnetický ventil se uzavře pro úplné uskutečnění vstupního modu paliva po uplynutí předem stanovené doby po vložení signálu k zastavení činnosti motoru.

č.j. 14789

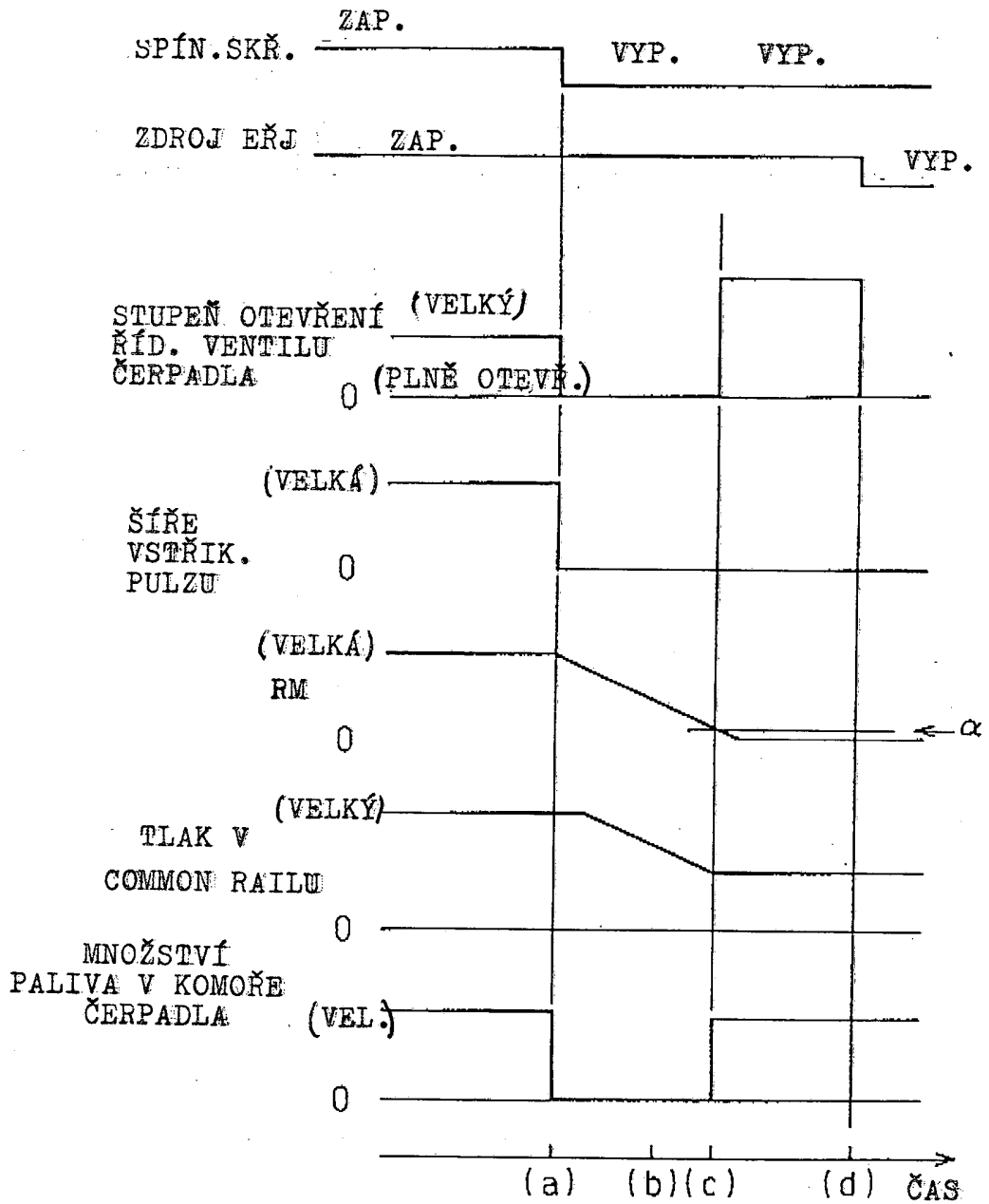
PV 2003-385 *
25.000



Obr.1

č.j. 14789

AV 2003-385 *
25.02.00

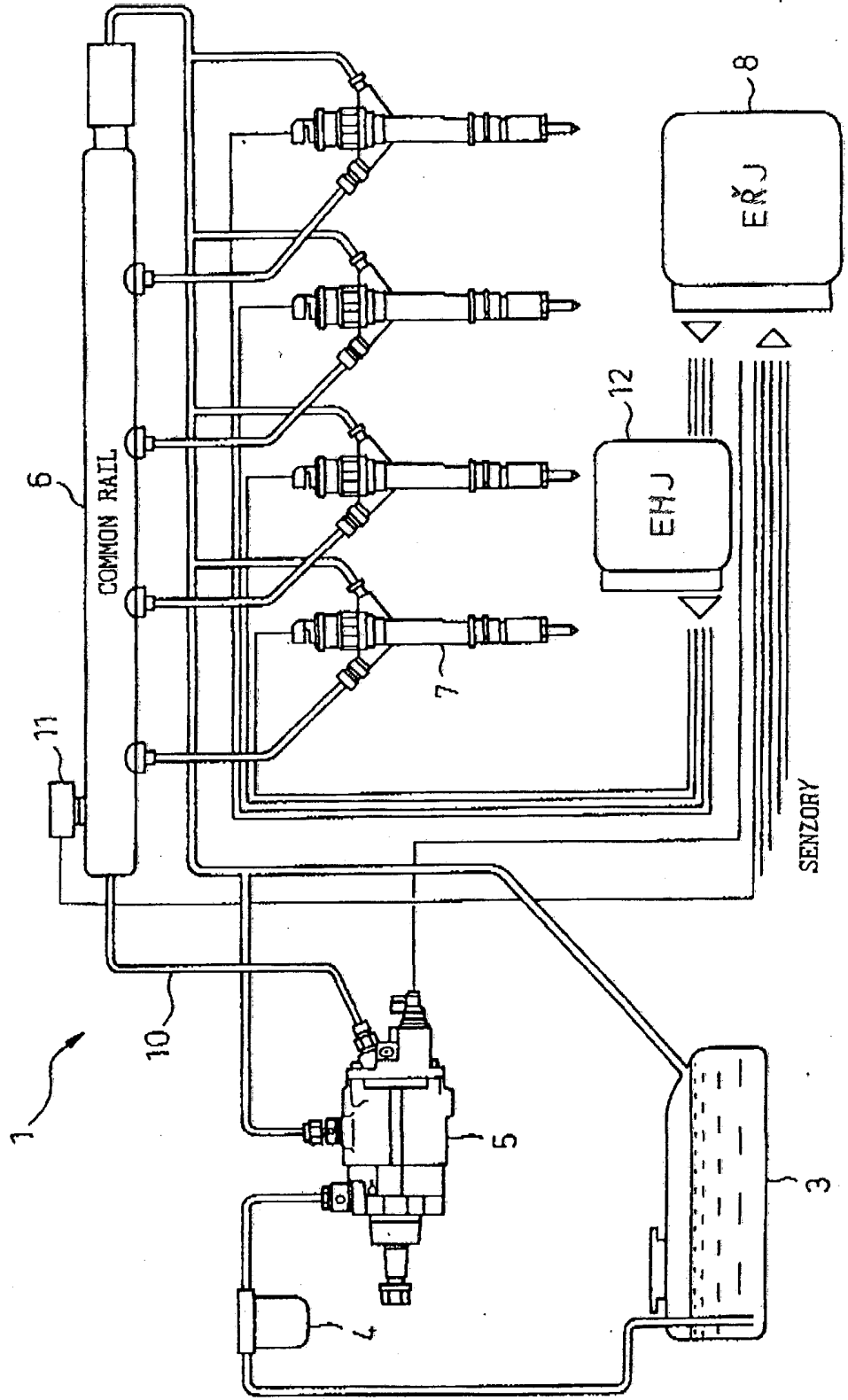


Obr.2

Obj. 14789

PV 2003-385 *
25.00.00

Obr.3



№ 14789

ПВ 2003 - 389 *
2003

