

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 091

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16N 13/16 (2006.01)
F16N 7/38 (2006.01)
F16N 27/00 (2006.01)
F16N 11/10 (2006.01)
F16N 25/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012-507**
 (22) Přihlášeno: **24.07.2012**
 (40) Zveřejněno: **28.05.2014**
(Věstník č. 22/2014)
 (47) Uděleno: **18.03.2015**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **29.04.2015**
(Věstník č. 17/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

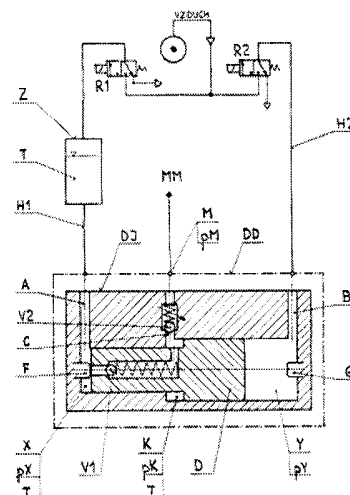
US 4157132; US 3693757; US 4450938; DD 101217; US 3581845; GB 835127; CN 201892020U.

(73) Majitel patentu:
Ing. Emil Brabec, Varnsdorf, CZ

(72) Původce:
Ing. Emil Brabec, Varnsdorf, CZ

(54) Název vynálezu:
Zařízení dávkování tekutin, zvláště pro maziva centrálních systémů ztrátového mazání

(57) Anotace:
Zařízení dávkování tekutin, zvláště pro maziva centrálních systémů ztrátového mazání, pracující na základě střídání tlaku v hlavních potrubích (H1, H2), obsahující zdroj stlačeného vzduchu, řídicí ventily (R1, R2), zásobník dávkovací tekutiny (Z), jednu dávkovací jednotku (DJ) s diferenciálním dávkovacím pístem (D), integrovanou v dávkovači (DD), připojeným prostřednictvím jednoho hlavního potrubí (H1) k zásobníku dávkované tekutiny (T) a druhým hlavním potrubím (H2) k rozvodu stlačeného vzduchu. Pro případ nízkého protitlaku odběrného místa (MM), kdy tento není sám o sobě schopen zabránit nežádoucímu průtoku dávkované tekutiny dávkovací komorou při jejím plnění, je na straně jejího výstupu přidán pojistný ventil (V2), který protitlak brání výstupu z dávkovací komory zvyšuje. Pracovní tlak (pK) dávkované tekutiny v dávkovací komoře (K) je násobkem tlak stlačeného vzduchu (pY) a ovládá výtlačný pohyb diferenciálního dávkovacího pístu (D).



CZ 305091 B6

Zařízení dávkování tekutin, zvláště pro maziva centrálních systémů ztrátového mazání

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení dávkování tekutin, výhodně pro dávkování maziva centrálních systémů ztrátového mazání a zvláště výhodně pak pro dávkování plastického maziva, kdy je k centrálnímu systému ztrátového mazání potřeba připojit desítky až stovky mazaných míst.

10

Dosavadní stav techniky

Centrální ztrátové mazací systémy jsou systémy, kdy se z centrálního zdroje maziva rozděluje dávkované mazivo k jednotlivým mazaným místům. Tyto systémy se zpravidla dělí podle několika hledisek. Podle způsobu použití maziva se dělí na ztrátové a oběhové, podle typu používaného maziva na olejové a tukové a z pohledu procesu přípravy jednotlivých dávek maziva se dělí na jednopotrubní, dvoupotrubní nebo vícepotrubní.

V principu jsou centrální ztrátové mazací systémy tvořeny zdrojem tlaku (čerpadlem), zásobníkem maziva, zařízeními pro dělení maziva (dávkovači), kontrolním a řídicím systémem a příslušenstvím (trubky, hadice, ventily, filtry, manometry, šroubení atd.). Úkolem centrálních mazacích systémů je řízeně dopravovat malé dávky mazacího oleje nebo tekutého plastického maziva (tuku) do jednotlivých mazaných míst. V současné době jsou pro tento účel používány jednopotrubní a dvoupotrubní dávkovače, popřípadě progresivní dávkovače, jejichž použití je omezeno pro případy, kdy jednotlivá mazací místa nejsou od sebe příliš vzdálena. Problematika centrálního mazání je dosti rozsáhlá a značně složitá. K centrálním ztrátovým mazacím systémům, pracujícím často v nepříznivých podmínkách (teplota okolí, prašnost, vlhkost, vibrace), jsou zpravidla připojeny desítky až stovky mazaných míst, v mnoha případech od sebe značně vzdálených.

Dávkovač můžeme pro účely popisu dosavadního stavu techniky definovat jako zařízení, odměřující množství tekutiny dodávané pod tlakem do připojených odběrných (mazacích) míst, sestávající se zpravidla z několika dávkovacích jednotek integrovaných do jednoho tělesa (dávkovače), vzájemně propojených vnitřními kanálky, pracující na základě střídání tlaku v jednom, nebo dvou potrubích, k němu připojených. Z hlediska funkce dávkovací jednotky je u centrálních ztrátových mazacích systémů nutné zajistit střídání pracovního a odlehčovacího tlaku, kdy je při pracovním tlaku mazivo vytlačováno pod tlakem z dávkovací jednotky směrem k připojenému mazanému místu, při odlehčovacím tlaku je mazivo plněno do dávkovací komory. Pokud je mazivo dopravováno do dávkovače jednopotrubním mazacím systémem, je zapotřebí zajistit toto střídání tlaků v jednom hlavním potrubí, u dvoupotrubních mazacích systémů je potom nutné zajistit toto střídání pracovního a odlehčovacího tlaku ve dvou hlavních potrubích, kterými je mazivo do dávkovače přiváděno. Toto střídání tlaků v hlavních potrubích se v praxi provádí střídavým zapnutím a vypnutím zdroje tlaku nebo prostřednictvím šoupátkových rozvaděčů (pro olej), popřípadě prostřednictvím sedlových rozvaděčů (pro tuky a plastická maziva).

Mazací (dávkovací) cyklus se obecně skládá ze dvou fází, tlakové (vytlačovací), kdy je mazivo vytlačováno z dávkovacích komor směrem k připojeným mazaným místům a odlehčovací fáze (plnicí), kdy je mazivo plněno do dávkovacích komor, aby mohlo být následně vytlačeno v nové dávce. Při tlakové fázi jsou pracovní (dávkovací) písty uváděny do pohybu tlakem maziva přiváděného z hlavního potrubí, přičemž je z dávkovacích komor těmito dávkovacími písty vytlačováno mazivo směrem k připojeným mazaným místům. Při odlehčovací fázi se uvolní tlak, který v předchozí tlakové fázi působil na dávkovací písty a dochází k naplnění nového maziva z hlavního potrubí do dávkovacích komor, přičemž se dávkovací písty při tomto plnění pohybují zpět. Zjednodušeně lze dávkovací jednotku přirovnat k hydraulicky řízené pumpičce.

U jednopotrubních dávkovačů zabezpečuje zpětný pohyb dávkovacích pístů zpravidla pružina, u dvoupotrubních dávkovačů je při odlehčovací fázi dávkovací píst uváděn do zpětného pohybu tlakem přiváděného maziva z druhého hlavního potrubí. U progresivních dávkovačů je to jinak, pohyb dávkovacích pístů je postupný, kdy následující píst se začne pohybovat až po úplném dokončení zdvihu předchozího pístu.

Z pohledu tohoto vynálezu je na místě se dále zabývat jen stávajícími dvoupotrubními dávkovači, resp. dvoupotrubními dávkovacími jednotkami, z nichž se dvoupotrubní dávkovače sestávají, neboť právě dvoupotrubnímu centrálnímu ztrátovému mazacímu systému se řešení podle tohoto vynálezu nejvíce přibližuje. V dalším popisu si tedy autor vynálezu neklade za cíl podrobně rozebírat všechny možné varianty centrálních ztrátových mazacích systémů.

V současné době používané dvoupotrubní dávkovací jednotky jsou v podstatě hybridem dvou jednopotrubních dávkovacích jednotek, sdružených do jedné dávkovací jednotky, avšak bez pružin. Každá dávkovací jednotka dvoupotrubního dávkovače se sestává z jednoho společného dávkovacího pístu, ze dvou dávkovacích komor (zásobníků maziva) a dvupolohového hydraulicky řízeného šoupátkového čtyřcestného rozvaděče se dvěma vstupy a dvěma výstupy, vše propojeno vnitřními spojovacími kanálky.

Obě dávkovací komory dvoupotrubní dávkovací jednotky mají sdruženou funkci řídicí a dávkovací. Při tlakové fázi, tj. při první fázi mazacího cyklu, vytlačuje dávkovací píst z jedné dávkovací komory mazivo směrem k připojenému mazanému místu, přičemž v té době je druhá dávkovací komora doplňována novým mazivem, přiváděným z hlavního potrubí. Při druhé – odlehčovací fázi mazacího cyklu je zpětným pohybem dávkovacího pístu vytlačováno dávkované mazivo z druhé komory do druhého výstupu směrem k připojenému mazanému místu a současně doplněno nové mazivo do první komory.

Vstup nového maziva do dávkovací komory dvoupotrubní dávkovací jednotky, posuv dávkovacích pístů a výstup maziva z dávkovače je řízen dvupolohovým šoupátkovým rozvaděčem, integrovaným v dávkovací jednotce. Válcové šoupátko rozvaděče je střídavě uváděno do pohybu tlakovým účinkem přiváděného maziva z obou hlavních potrubí. Ke každému dávkovacímu pístu (dávkovací jednotce) přísluší jeden řídicí šoupátkový rozvaděč, dvě dávkovací komory umístěné z čel společného dávkovacího pístu, připojené k šoupátkovému rozvaděči vnitřními kanálky. Při tlakové fázi je dávkovacími písty vytlačováno mazivo z poloviny všech dávkovacích komor směrem k připojeným mazaným místům a současně tlakově doplněna dávka nového maziva do druhé poloviny dávkovacích komor. Každá dávkovací jednotka tedy obsahuje dva výstupy, k nimž je možno připojit dvě mazaná místa.

Změny pracovního a odlehčovacího tlaku v obou hlavních potrubích dvoupotrubního centrálního ztrátového mazání jsou zajišťovány v jednodušších případech běžnými elektromagnetickými šoupátkovými rozvaděči, při značně vysokém tlaku plastického maziva elektromotorickými rozvaděči. Mezi prvním a druhým hlavním potrubím tak dochází k záměně (střídání) tlaků, kdy v jednom hlavním potrubí je pracovní tlak zajišťující vytlačování maziva z dávkovacích komor směrem k připojeným mazaným místům a v druhém hlavním potrubí odlehčovací tlak, blízký se výhodně k nule, aby tak bylo umožněno přesunutí šoupátka rozvaděčů zpět a doplnění nové dávky do druhé poloviny dávkovacích komor, a naopak.

Vysoká spolehlivost dvoupotrubních dávkovačů je předurčuje pro nejnáročnější aplikace. Tlakové doplňování maziva do dávkovacích komor je ovšem u stávajících dvoupotrubních dávkovačů ekonomicky nákladnější, proto jsou používány převážně jen tam, kde jsou pochybnosti o spolehlivosti podstatně levnějších jednopotrubních dávkovačů, které pro oleje s vysokou viskozitou nebo plastická maziva selhávají. Zejména se jedná o mazání drahých strojních zařízení, kde je na místě požadavek na mazání plastickými mazivy. Svoji vysokou spolehlivost prokazují dvoupotrubní dávkovače právě díky tlakovému plnění dávkovacích komor, a to i v těžkých podmínkách při mazání strojních zařízení jako např. v dolech, hutích, elektrárnách, cementárnách, cukrova-

rech, apod. Pro tyto případy je typické použití dvojice značně dlouhých vysokotlakých potrubí (hlavních potrubí), spojující zdroj tlakového maziva s dávkovači. K těmto potrubím jsou pak prostřednictvím dávkovačů připojeny až stovky mazaných míst, často od sebe značně vzdálených.

5

Logicky je pro mazací systémy nutno volit takový pracovní tlak, resp. řídicí tlak výtlačného pohybu dávkovacího pístu, aby dávkovací píst překonal vnitřní odpory mazacího systému i nejvyšší protitlak mazaného místa, působící proti vytlačení maziva z dávkovače.

10

Zjednodušeně lze shrnout, že vysoká spolehlivost dvoupotrubních dávkovačů, zejména pro plastická maziva, oproti jednopotrubním dávkovačům je umožněna plněním maziva do dávkovacích komor pod tlakem, což se ovšem na druhé straně projevuje vysokými pořizovacími náklady na vysokotlakový zdroj a dopravu maziva pod vysokým tlakem na dlouhé vzdálenosti. V extrémních případech totiž dosahuje součet odporů (protitlaků) hlavního potrubí, vnitřních hydraulických

15

odporů dávkovače a nejvyššího protitlaku připojených mazaných míst hodnoty až 40 MPa.

Z komerčního hlediska je sice vedle schopností překonávat vysoké protitlaky mazaných míst vyzdvihována i možnost připojit k hlavnímu potrubí mazacího systému řádově stovky mazaných míst, ve skutečnosti se ale z ekonomického hlediska jedná o nutnost. Schopnost mazacího systému překonávat značně vysoké protitlaky mazaných míst je rozhodně velkou předností, otázkou je však za jakou cenu. Pro vyvolání značně vysokých tlaků u plastických maziv totiž nelze použít běžná zubová čerpadla, problém je navíc i s obrácením (reverzí) pracovního a odlehčovacího tlaku mezi hlavními potrubími, kdy je nutno použít drahý speciální rozvaděč, který je schopen pracovat za takto vysokého tlaku. To vše vede k tomu, že se v těchto mazacích systémech používá velmi drahé speciální vysokotlaké pístové čerpadlo, ke kterému je obvykle připojena jen jedna dvojice hlavních potrubí a k té je připojeno až několik set dávkovacích jednotek. V důsledku toho není možné rozdělit mazaná místa např. do několika skupin s různými intervaly mazání a mazat je nezávisle na sobě.

20

25

30

Pro všechny doposud známé centrální ztrátové mazací systémy je charakteristické, že hodnota pracovního tlaku, resp. řídicího tlaku potřebného k přesunutí dávkovacího pístu ve směru jeho výtlačného pohybu je vyšší, než je součet všech hydraulických odporů mazacího systému a nejvyššího protitlaku připojeného mazaného místa, působícím proti vytlačení maziva z dávkovací komory.

35

Na místě je zmínit se zde o patentu US 4 157 132, který popisuje řešení dávkovací jednotky s diferenciálním pístem. Protože toto řešení vyžaduje čtyři potrubí, jedno pro dopravu maziva do dávkovače, jedno pro ovládání dávkovacího pístu, jedno pro odvzdušnění a odvod přebytečného maziva z „hluchého“ prstencového prostoru v diferenciálním válci a jedno pro dopravu dávky maziva k mazanému místu, a dále pro své řízení používá funkčně choulostivý a výrobně náročný hydraulicky řízený sedlový ventil spolu s jednosměrným ventilem, vše náročné na zástavbový prostor, nepodařilo se v praxi zmíněné řešení dávkovacích jednotek integrovat do dávkovače, který by byl vhodný k použití do centrálních ztrátových mazacích systémů, k nimž by bylo možno připojit řádově desítky až stovky mazaných míst s vysokými protitlaky.

45

Řešení podle patentu US 4 157 132 navíc ani nezmiňuje výhodu diferenciálního účinku – neklade si za cíl docílovat značně vysokých tlaků na výstupu z dávkovací jednotky, nezmiňuje dokonce ani možnost jednotlivé dávkovací jednotky integrovat do centrálních mazacích systémů, k nimž by bylo možno připojit více mazaných míst. Možnost integrace těchto dávkovacích jednotek do centrálních mazacích systémů nebyla tedy ani cílem uvedeného patentu. Uvedeným patentem je de facto chráněn jen způsob plnění dávkované tekutiny do dávkovací komory, resp. řízení průchodu dávkované tekutiny dávkovací jednotkou prostřednictvím hydraulicky řízeného sedlového ventilu umístěného na jejím výstupu a jednosměrného ventilu umístěného na jejím vstupu.

50

Z hlediska způsobu plnění dávkovací komory je pro doposud známé dávkovače centrálních ztrátových mazacích systémů, ale i pro dávkovač podle patentu US 4 157 132 charakteristické, že mazivo doplňované do dávkovací komory nemá, bez ohledu na výši jeho tlaku, schopnost otevřít výstup směrem k mazanému místu. Výstup z dávkovací jednotky zůstává po celou dobu plnění dávkovací komory, bez ohledu na výši tlaku přiváděného maziva, uzavřený. Pro správnou funkci dávkovací jednotky je to samozřejmě přednost, nutno ovšem podotknout, že tato přednost je draze zaplacená značnou výrobní a zástavbovou náročností hydraulicky řízeného dvoupolohového čtyřcestného šoupátkového rozvaděče, integrovaného do dávkovací jednotky dvoupotrubního dávkovače, i hydraulicky řízeného sedlového ventilu u řešení podle Patentu US 4 157 132, a de facto tak brání integraci dávkovacích jednotek s diferenciálním pístem do centrálních mazacích ztrátových systémů.

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je zejména u centrálních ztrátových mazacích systémů zachovat, případně i zvýšit schopnost překonávat velmi vysoké protitlaky působící v místě výstupu dávkované tekutiny z dávkovací jednotky, aniž by bylo nutné používat značně vysoký tlak v hlavním potrubí.

Předpokladem k dosažení tohoto cíle je najít nové jednoduché řešení doplňování dávkované tekutiny pod tlakem do dávkovací komory s nízkými nároky na zástavbový prostor, které by mohlo nahradit stávající hydraulicky řízený šoupátkový rozvaděč. Právě stávající náročnost na zástavbový prostor hydraulicky řízeného rozvaděče brání možnosti nahradit jednoduchý dávkovací píst diferenciálním pístem, aniž by dávkovací jednotka ztratila schopnost integrace do centrálních ztrátových mazacích systémů.

Podle jednoho aspektu tohoto vynálezu je zajištěno oddělení procesu doplňování tekutiny do dávkovací komory od procesu vytlačování tekutiny z dávkovací komory. Je tak možné opustit koncepci sdružující dvě dávkovací jednotky do jedné a nahradit tak stávající dvoupolohový šoupátkový čtyřcestný rozvaděč, náročný na zástavbový prostor, navíc výrobně nákladný a funkčně choulostivý, dvojicí jednoduchých výrobně a „zástavbově“ nenáročných hydraulických prvků.

Nové řešení doplňování tekutiny do dávkovací komory je založeno na předpokladu, že tlak vstupující tekutiny do dávkovací komory při odlehčovací fázi je nižší, než protitlak působící proti jejímu výstupu z dávkovací komory. Toho lze docílit buď snížením tlaku přiváděné dávkované tekutiny do dávkovací komory, nebo zvýšením protitlaku působícího proti výstupu dávkované tekutiny z dávkovací komory, nebo optimálně kombinací obojího. Potom je možné tlakovou tekutinu do dávkovací komory přivést přes zpětný ventil, který při tlakové fázi brání zpětnému pohybu dávkované tekutiny směrem do hlavního potrubí a na straně výstupu z dávkovací jednotky umístit hydraulický prvek schopný vyvodit protitlak, např. pojistný ventil (zpětný ventil s pružinou).

Odběrná místa dávkované tekutiny s dostatečně vysokým protitlakem, bránícím se dodávce tekutiny, splňují uvedený předpoklad přirozeně, tam není nutno poměr vstupního tlaku dávkované tekutiny vůči protitlaku bránícímu výstupu tekutiny z dávkovací komory nijak upravovat. Aby ale nedocházelo k neřízenému průtoku přiváděné tlakové tekutiny v průběhu odlehčovací fáze dávkovací komorou směrem k připojenému odběrnému místu s nízkým protitlakem, je nutno poměr tlaku vstupující tekutiny do dávkovací komory vůči tomuto nízkému protitlaku upravit. Nejjednodušším řešením je v tomto případě zvýšit protitlak na straně výstupu z dávkovací jednotky, působící proti výstupu dávkované tekutiny, nejvýhodněji jak již bylo uvedeno – pojistným ventilem.

Současně podle jiného aspektu je předloženo nové řešení dávkovačů, zejména pro odběrná místa s mimořádně vysokým protitlakem působícím proti dodávce dávkované tekutiny v místě výstupu z dávkovací jednotky, kde je nahrazen stávající jednoduchý dávkovací píst diferenciálním dávko-

vacím pístem, jenž umožňuje i několikanásobně zvýšit tlak tekutiny vytlačované z dávkovací jednotky. Nový způsob doplňování tekutiny do dávkovací komory, nenáročný na zástavbový prostor, umožní integraci diferenciálních pístů do dávkovačů centrálních dávkovacích systémů.

- 5 Pro dávkovače podle vynálezu je charakteristické použití hydraulického prvku schopného zvýšit protitlak odběrného místa proti výstupu dávkované tekutiny z dávkovací komory. Tento vynález poskytuje nový způsob tlakového doplňování dávkované tekutiny do dávkovací komory i nové zařízení – dávkovací jednotku s diferenciálním pístem pro dávkování tekutin, schopnou integrace do jednoho dávkovače, vhodného zejména pro systémy centrálního ztrátového mazání, jakožto i
10 možnost snížit pracovní tlak v hlavním potrubí, a to aniž by došlo ke snížení schopnosti překonávat značně vysoké protitlaky odběrných míst, a potažmo tak i nahradit drahá vysokotlaká pístová čerpadla a vysokotlaké rozvaděče podstatně levnějšími provedeními.

- Nelze přehlédnout ani fakt, že náhrada šoupátkového rozvaděče dvojicí ventilů – jednosměrného
15 a pojistného ventilu – zjednoduší výrobu vlastních dávkovačů a sníží nárok na jejich zástavbový prostor, a to i v případě použití diferenciálního pístu. Lze předpokládat, že využití vynálezu např. v oblasti mazací techniky již nebude bránit ekonomické hledisko použití dávkovačů s tlakovým plněním dávkovací komory i pro běžná strojní zařízení, navíc s možností rozdělit mazaná místa do několika skupin s různými, na sobě nezávislými intervaly mazání.

- 20 Ve výše uvedeném popisu byl používán termín mazivo. Je ale zřejmé, že je možné použít dávkovač podle vynálezu i pro dávkování jiných tekutin zejména tam, kde je zapotřebí dodávat tyto tekutiny v menších dávkách pod tlakem.

- 25 Objasnění výkresů

Vynález je podrobněji vysvětlen pomocí příkladů zobrazených na výkresech, kde

- 30 Obr. 1 představuje ve schematickém řezu dvoupotrubní dávkovač tekutin s jednou dávkovací jednotkou s diferenciálním dávkovacím pístem, jehož pohyb je řízen tlakem stlačeného vzduchu.

Obr. 2 schematicky znázorňuje dvoupotrubní dávkovač tekutin podobný řešení z obr. 1, ale se dvěma dávkovacími jednotkami s diferenciálním pístem, řízenými tlakem stlačeného vzduchu.

- Obr. 3 schematicky znázorňuje dvoupotrubní dávkovač, který spolu s připojeným reverzním zubovým čerpadlem a dvojicí hlavních potrubí tvoří jednoduchý hydraulický obvod se dvěma mazanými místy.
35

Obr. 4 schematicky zobrazuje zjednodušený hydraulický obvod mazání se dvěma dávkovači, řízenými nezávisle na sobě.

- 40 Příklady uskutečnění vynálezu

- Na obr. 1 je ve schematickém řezu znázorněn dvoupotrubní dávkovač tekutin DD s jednou dávkovací jednotkou DJ s diferenciálním dávkovacím pístem D, připojený prostřednictvím hlavního potrubí H1 k zásobníku tekutiny Z. Na hladinu tekutiny T umístěné v zásobníku Z působí střídavě tlak stlačeného vzduchu řízený třicestným dvupolohovým ventilem R1. Prostřednictvím druhé hlavní větve H2 je dvoupotrubní dávkovač tekutin DD připojen k rozvodu stlačeného vzduchu.
45

- Pracovní cyklus dávkovacího zařízení (dávkovače) podle tohoto vynálezu se skládá ze dvou fází, z nichž při první – odlehčovací fázi dojde k přesunutí dávkovacího pístu D do jeho pravé polohy a k naplnění dávkovací komory K dávkovanou tekutinou, jejíž objem se pohybem dávkovacího pístu D zvětšuje, až dosáhne objemu předpokládané dávky tekutiny, která má být dávkovačem následně dodána do připojeného odběrného místa MM. Při druhé – tlakové fázi dojde k přesunutí dávkovacího pístu D zpět do levé polohy a současnému stlačování prostoru dávkovací komory
50

K a vytlačení dávkované tekutiny T přes pojistný ventil V2 směrem k výstupu M z dávkovače DD.

Dávkovací jednotka DJ se sestává z kanálku A napojeného na hlavní potrubí H1, přivádějící dávkovanou tekutinu pod tlakem pX ze zásobníku Z do vstupního a řídicího prostoru X, vyústěného do tohoto vstupního a řídicího prostoru X, kanálku B vyústěného do vstupního a řídicího prostoru Y, dávkovací komory K, diferenciálního dávkovacího pístu D s dorazy E, G a výstupního kanálku C, z jedné strany vyústěného do dávkovací komory K a druhé strany směřující k výstupnímu místu M.

Řídicí a vstupní prostor X je propojen prostřednictvím jednosměrně působícího zpětného ventilu V1 s dávkovací komorou K. Tento zpětný ventil V1 umožňuje při odlehčovací fázi vstup tekutiny T do dávkovací komory K a při tlakové fázi naopak brání nežádoucímu úniku tekutiny zpět směrem do hlavního potrubí H1.

Předpokládáme, že protitlak pM v bodě M, působící proti výstupu dávkované tekutiny z dávkovací komory je nízký, tedy že není schopen sám o sobě zabránit výstupu dávkované tekutiny z dávkovací komory, přiváděné do ní pod tlakem v průběhu odlehčovací fáze, proto je do výstupního kanálku C vložen prvek s nastavitelným hydraulickým odporem (protitlakem), v tomto případě pojistný ventil V2, který spolu s protitlakem odběrného místa pM brání neřízenému průtoku tekutiny T z dávkovací komory.

Odlehčovací fáze začíná okamžikem tlakového odlehčení vstupního a řídicího prostoru Y (do atmosféry), tedy uvedením třicestného ventilu R2 do klidového stavu. Pokračuje otevřením třicestného ventilu R1 a přivedením stlačeného vzduchu, předpokládáme např. o tlaku 0,8 MPa, na hladinu tekutiny T umístěné v zásobníku Z. Tekutina T může být přirozeně od stlačeného vzduchu oddělena např. membránou nebo plovoucím pístem. Tlaková energie tekutiny je přenesena prostřednictvím hlavního potrubí H1 do vstupního a řídicího prostoru X a svým účinkem pX přesune dávkovací píst D z levé do pravé krajní polohy na doraz G, přičemž vznikající podtlak v dávkovací komoře K je okamžitě vyrovnáván s přetlakem pX, nacházejícím se ve vstupním a řídicím prostoru X. Předpokládáme, že protitlak pM odběrného místa MM v bodě M je poměrně nízký, např. 0,4 MPa, a že tekutina přiváděná do dávkovací komory je potenciálně schopna dosáhnout tlaku pK = 0,5 MPa (0,8 MPa snížených o tlakové ztráty). V tomto případě budeme muset pojistný ventil V2 nastavit na hodnotu převyšující 0,1 MPa, aby tak zůstal po celou dobu odlehčovací fáze zavřený. Odlehčovací fáze pokračuje i po naplnění dávkovací komory K dávkovanou tekutinou a uvedením ventilu R1 do klidového stavu, a to až do okamžiku zahájení druhé fáze dávkovacího cyklu. Pojistný ventil V2 spolu s protitlakem odběrného místa pM v bodě M zabráňuje po celou dobu odlehčovací fáze nežádoucímu průtoku tekutiny dávkovací komorou.

Druhá – tlaková fáze začíná aktivací ventilu R2, přitom ventil R1 je již v klidové poloze a odlehčuje zásobník Z, resp. vstupní a řídicí prostor X do atmosféry. Prostřednictvím hlavního potrubí H2 přivádí ventil R2 stlačený vzduch do vstupního a řídicího prostoru Y. Tlakovým účinkem stlačeného vzduchu pY, předpokládáme 0,6 MPa (0,8 MPa sníženo o hydraulické odpory), dojde k přesunutí dávkovacího pístu D do levé krajní polohy na doraz F a k vytlačení dávky tekutiny z dávkovací komory směrem k výstupnímu bodu M (přes pojistný ventil V2 nastavený na hodnotu převyšující 0,1 MPa). Tekutina T nacházející se ve vstupním a řídicím prostoru X je přitom vytlačena zpět do tlakově odlehčeného zásobníku Z. Zpětný jednosměrný ventil V1, integrovaný v tomto případě přímo do dávkovacího pístu D, zabráňuje dávkované tekutině ve zpětném pohybu do vstupního a řídicího prostoru X.

Předpokládáme, že diferenciální píst má převodový poměr např. 5:1, což je příhodné i z hlediska nároků na zástavbový prostor. Pokud pomíneme vnitřní tlakové ztráty dávkovací jednotky a ponecháme nastavení pojistného ventilu V2 na hodnotě protitlaku 0,1 MPa, můžeme k dávkovací připojit odběrné místo s protitlakem teoreticky až 2,9 MPa.

Na obr. 2 je ve schematickém provedení znázorněn obdobný případ dvoupotrubního dávkovače tekutin DD se dvěma dávkovacími jednotkami DJ1 a DJ2 s diferenciálními dávkovacími písty D1 a D2, připojený prostřednictvím hlavního potrubí H11 k zásobníku tekutiny Z a podpůrnému hlavnímu potrubí H12. Na hladinu tekutiny T působí střídavě tlak stlačeného vzduchu, řízeného ventilem R1. Prostřednictvím druhého hlavního potrubí H2 je dvoupotrubní dávkovač tekutin DD 5 připojen k rozvodu stlačenému vzduchu.

Funkce činnosti je obdobná jako u předchozího provedení na obr. 1 s tím rozdílem, že pohyb tekutiny T ze zásobníku Z do dávkovače je jednosměrný. Rovněž jako v předchozím provedení 10 se mazací cyklus skládá z odlehčovací a tlakové fáze.

Na obr. 3 je ve schematickém provedení zobrazen jiný příklad provedení dvoupotrubního dávkovače DD podle vynálezu, připojený prostřednictvím hlavních potrubí H1 a H2 k reverznímu zubovému čerpadlu RČ a spolu tvořící jednoduchý hydraulický mazací obvod. Funkce dávkovacích 15 jednotek DJ1 a DJ2, integrovaných v dávkovači DD, je obdobná jako u předcházejícího příkladu dle obr. 1, rovněž i základní prvky, z nichž se obě dávkovací jednotky DJ1 a DJ2 skládají, jsou stejné.

Vzájemná poloha dávkovacích jednotek DJ1 a DJ2 je volena čistě pro názornost tak, aby byla na 20 první pohled zřejmá možnost rozdělit mazaná místa na dvě skupiny s obráceným cyklem, tedy například že jedna skupina mazaných míst bude mazána při pravotočivém chodu čerpadla a druhá skupina při levotočivém chodu. Rovněž i zvolená kombinace vnitřního a vnějšího uspořádání zpětných ventilů V11, V12 a V21 ukazuje na variabilitu možností provedení dávkovačů DD podle vynálezu. Pokud např. při pravotočivém chodu reverzního čerpadla bude tlaková tekutina 25 přiváděna do hlavního potrubí H1, bude hlavní potrubí H2 tlakově odlehčeno, při levotočivém chodu čerpadla tomu bude naopak. Při pravotočivém chodu čerpadla tedy bude dávkovací jednotka DJ1 ve fázi odlehčovací a dávkovací jednotka DJ2 ve fázi tlakové.

Předpokládejme, že mazané místo MM1 v místě jeho připojení M1 k dávkovači působí samo o 30 sobě proti dodávce maziva jen atmosférickým tlakem. Aby nedocházelo v průběhu odlehčovací fáze k neřízenému průtoku dávkovaného maziva dávkovací komorou K1 směrem k tomuto mazanému místu, musíme mezi dávkovací komoru a toto mazací místo vložit hydraulický prvek vyvolující protitlak, např. pojistný ventil V21, kdy jej pro ukázkou variability umístíme mimo vlastní dávkovač.

Dále předpokládejme, že připojené mazané místo MM2 v bodě M2 působí naopak značně vysokým protitlakem, bránícím spolehlivě neřízenému průtoku maziva dávkovací komorou K2 35 v průběhu odlehčovací fáze. Zde není teoreticky potřeba nijak zasahovat, mezi toto mazané místo a dávkovací komoru K2 nemusíme žádný hydraulický prvek s nastaveným protitlakem vkládat. Pro názornost zde tedy není pojistný ventil V22 zakreslen.

Použití reverzního čerpadla RČ umožňuje zajistit střídání tlaku v obou hlavních potrubích H1 a H2, aniž by k tomu bylo nutno použít jakýkoliv řídicí rozvaděč či ventil.

Na obr. 4 je schematicky zobrazen zjednodušený hydraulický obvod mazání se dvěma dávkovači 45 DD1 a DD2 s diferenciálními dávkovacími písty D, připojenými prostřednictvím hlavního potrubí H1 ke zdroji tlakového maziva T a prostřednictvím druhého hlavního potrubí H21 a H22 k řídicím ventilům R1 a R2.

Oba dávkovače jsou řízeny nezávisle na sobě, společnou mají de facto jen první odlehčovací fázi, 50 a to pokud jsou oba ventily R1 a R2 v klidové poloze. Při odlehčovací fázi se dávkovací písty D, účinkem tlakové kapaliny T, přiváděné do dávkovacích komor K, posunou do pravé krajní polohy, pokud tam ještě nejsou. Dávkovací komory jsou tak naplněny dávkou tlakového maziva. Pojistné ventily V2 musí být přitom nastaveny tak, aby součet jejich protitlaků spolu s protitlakem

p_M příslušného mazaného místa připojeného v bodě M , byl vyšší tlak, než je tlak v hlavním potrubí H_1 .

5 Předpokládejme pro zjednodušení, že jen v jednom bodě M je připojeno mazané místo s protitlakem $p_M = 30$ MPa, v ostatních bodech jsou připojena mazaná místa s protitlakem $p_M = 2$ MPa, tlak maziva vstupující do dávkovacích komor $p_K = 6$ MPa a vnitřní tlakové ztráty dávkovacích jednotek $= 0$ MPa. U dávkovací jednotky s připojeným protitlakem mazaného místa 30 MPa můžeme ventil V_2 nastavit na minimální hodnotu protitlaku (cca 0 MPa), ostatní ventily nastavíme na hodnotu protitlaku (tlakového odporu) převyšující hodnotu 4 MPa. Pro překonání 10 nejvyššího protitlaku mazaného místa nám v tomto případě vychází převodový diferenciální poměr dávkovacího pístu 5:1. Tlakové odlehčení dávkovacích jednotek je vyvedeno do potrubí Q s atmosférickým protitlakem.

15 V první – odlehčovací fázi mazacího cyklu jsou řídicí ventily R_1 a R_2 v klidové poloze a tlakově odlehčují hlavní potrubí H_{21} , resp. H_{22} , jímž je odváděna do odpadního potrubí Q přebytečná tekutina nacházející se v pravém čelním prostoru dávkovacího pístu.

20 Druhou – tlakovou fázi zahájíme sepnutím ventilu R_1 , resp. R_2 , při současném běhu čerpadla a přivedeme tak prostřednictvím hlavního potrubí H_{21} , resp. H_{22} do příslušného dávkovače DD_1 , resp. DD_2 řídicí tlak p_Y , jenž způsobí přesunutí diferenciálních dávkovacích pístů D , nacházející se v aktivovaném dávkovači. Tlak v dávkovací komoře K příslušné tomu kterému dávkovacímu pístu je vyšší, než řídicí tlak p_Y , resp. je jeho několikanásobkem, a tak tedy hravě překoná protitlak pojistného ventilu V_2 a vytlačí přes něj dávku tekutiny do mazaného místa.

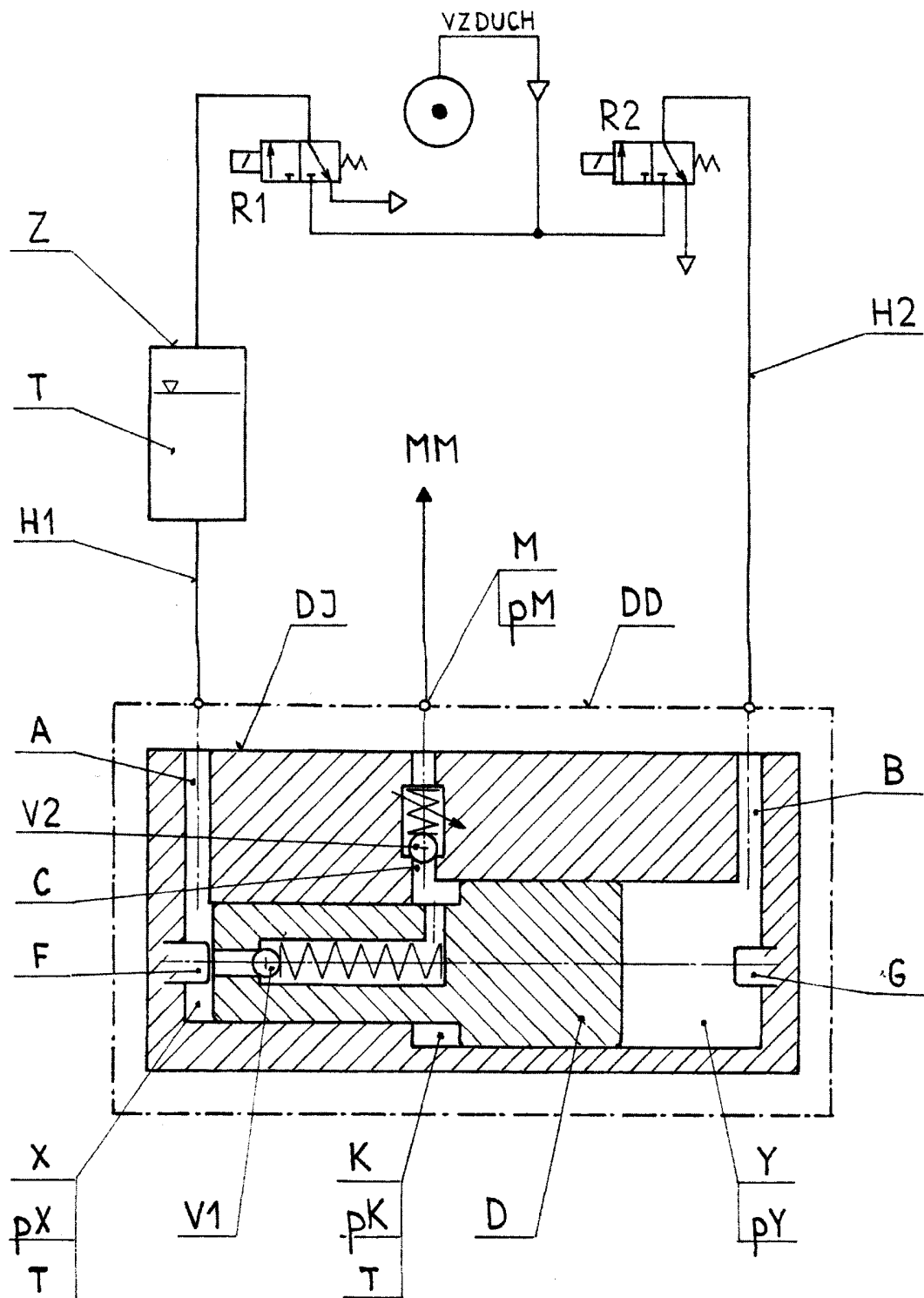
25 Z uvedených příkladů na obrázcích 1 až 4 můžeme shrnout, že vnitřní uspořádání a funkce dávkovačů tekutin DD podle vynálezu umožňuje v hydraulických systémech snížit pracovní tlaky v hlavních potrubích H , při zachování schopnosti překonávat vysoké protitlaky mazaných míst. Dávkovací jednotky DJ v provedení podle vynálezu jsou de facto přetlakově plněné diferenciální 30 pumpy, řízené v obou směrech tlakem dávkované tekutiny, tlakem stlačeného vzduchu nebo tlakem pružiny. V úvahu mohou přijít i jiné varianty, kdy dávkovanou tekutinou bude např. plastické mazivo a řídicím médiem hydraulický olej.

35 Tak jak již bylo naznačeno v kapitole nazvané „Podstata technického řešení vynálezu“, poskytuje řešení podle vynálezu zcela nový koncept centrálního systému dávkování, kdy při zachování funkce tlakového plnění dávkovací komory a zachování schopnosti integrace dávkovačů do centrálního systému dávkování, je možno využít účinku diferenciálního pístu pro překonání extrémně vysokých protitlaků odběrných míst.

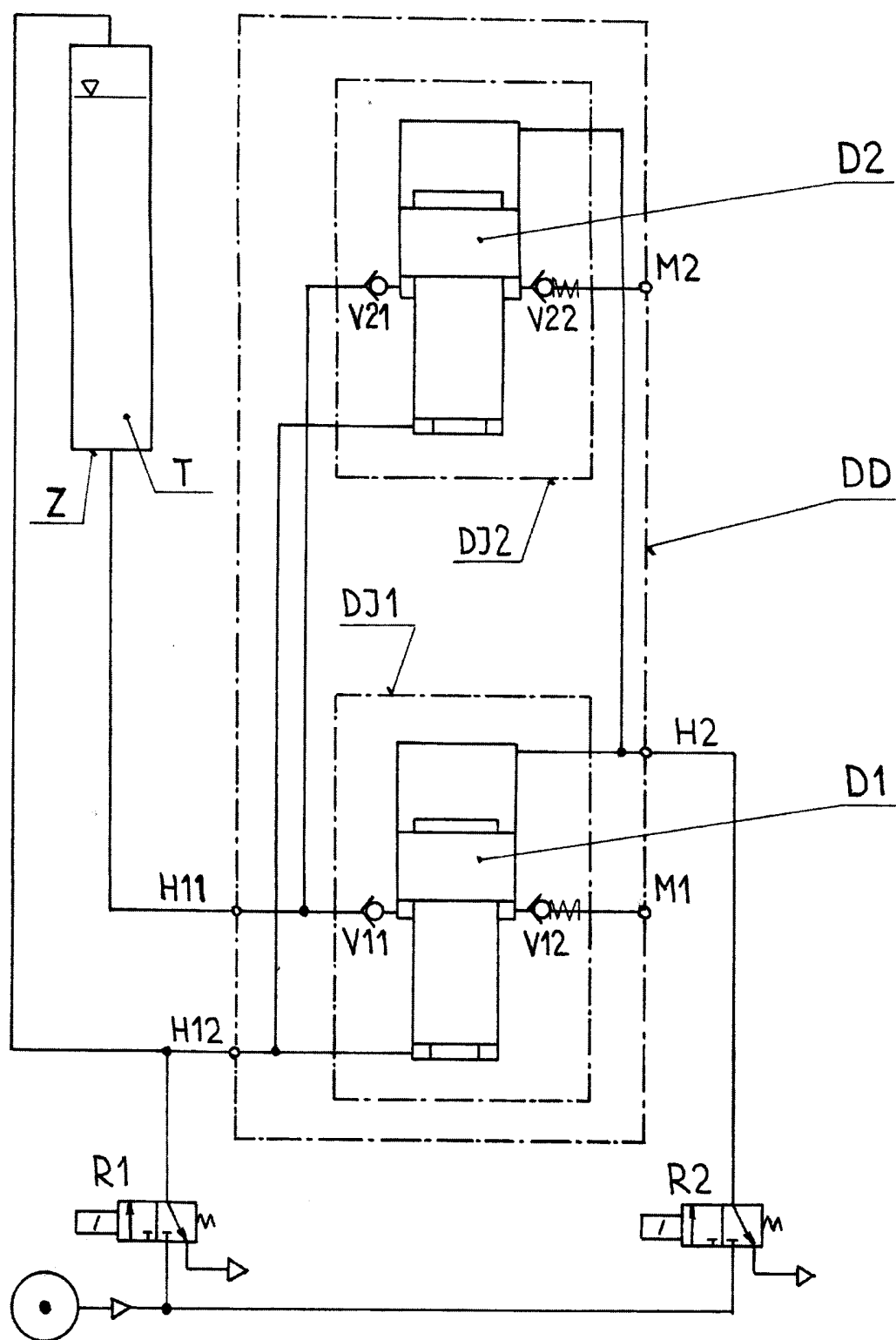
40 Pro provedení dávkovací jednotky podle vynálezu je charakteristické použití pojistného ventilu V_2 na straně výstupu maziva z dávkovací komory a propojení jejího vstupu prostřednictvím zpětného ventilu V_1 se vstupním a řídicím prostorem X , a díky tomuto řešení, nenáročného na zástavbový prostor, schopnost její integrace v provedení s diferenciálním pístem do centrálních dávkovacích systémů.

PATENTOVÉ NÁROKY

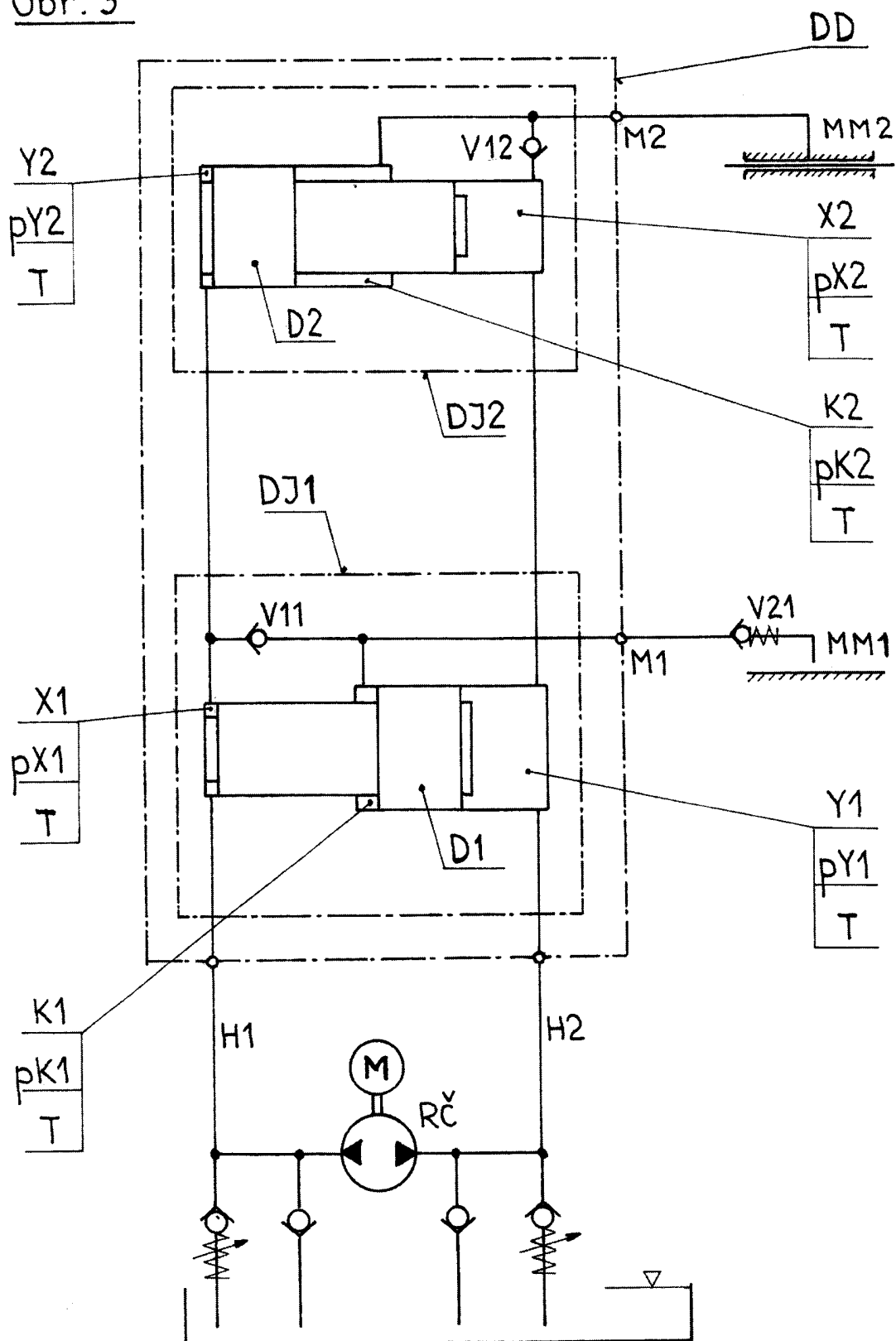
- 5 1. Zařízení dávkování tekutin, zvláště pro maziva centrálních systémů ztrátového mazání, sestávající alespoň z jednoho zdroje tlaku, alespoň jednoho zásobníku (Z) s dávkovanou tekutinou (T), alespoň jedné dvojice hlavních potrubí (H1, H2) a alespoň jednoho přetlakově plněného dávkovače (DD), v jehož tělese je integrována alespoň jedna dávkovací jednotka (DJ), v níž je posuvně uložen dávkovací píst (D), pracující na základě střídání pracovního a odlehčovacího
10 tlaku, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že alespoň u jedné dávkovací jednotky (DJ) je umístěn na straně vstupu do dávkovací komory (K) zpětný ventil (V1) pro zabránění zpětného pohybu dávkované tekutiny do hlavního potrubí (H1),
a na straně výstupu z dávkovací komory (K) je umístěn hydraulický prvek (V2) s protitlakem – hydraulickým odporem, pro zabránění průtoku dávkované tekutiny směrem k odběrnému místu
15 (MM) při jejím plnění do dávkovací komory (K).
2. Zařízení dávkování tekutin podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hydraulickým prvkem (V2) s protitlakem je zpětný ventil, zabudovaný do výstupního kanálu (C), vyústěný ze strany svého vstupu do dávkovací komory (K) a svým výstupem směřující k výstupnímu bodu
20 (M).
3. Zařízení dávkování tekutin podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dávkovacím pístem (D) je diferenciální píst.
- 25 4. Zařízení dávkování tekutin podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zpětný ventil (V1), oddělující hlavní potrubí (H1) od dávkovací komory (K), je umístěn v dávkovacím pístu (D).
5. Zařízení dávkování tekutin podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že výtlačný pohyb dávkovacího pístu (D) ve směru k dorazu (F) je řízen tlakem (pY) plynného nebo kapalného média, které je svým složením rozdílné od dávkované tekutiny, nebo tlakem dávkované tekutiny.
- 30 6. Zařízení dávkování tekutin podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že střídání pracovního a odlehčovacího tlaku ve dvojici hlavních potrubí (H1, H2) je zajišťováno reverzním zubovým čerpadlem (RČ).
- 35

Obr. 1

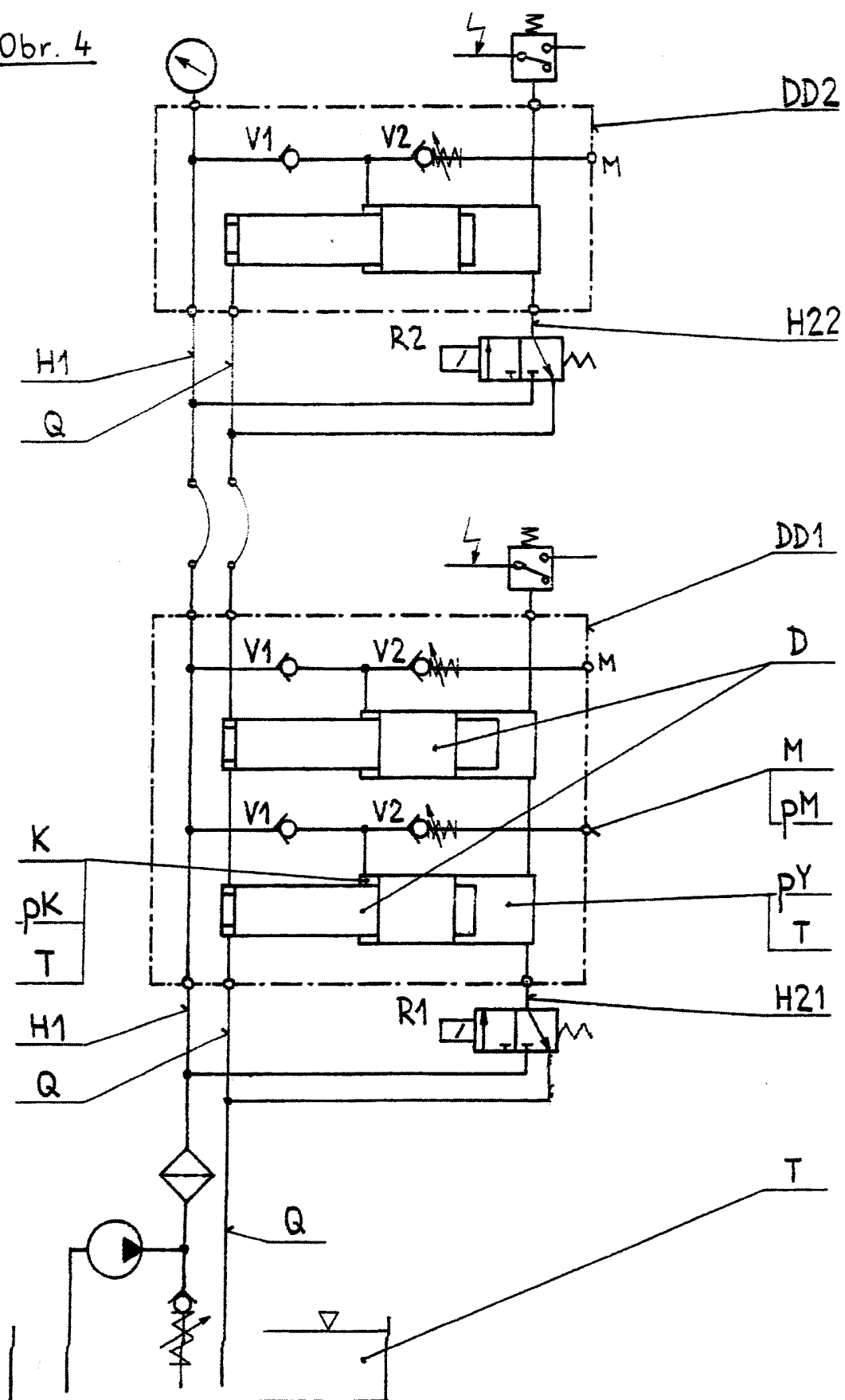
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Konec dokumentu