



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207045
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 22 C 5/04

(22) Přihlášeno 01 11 79

(21) (PV 7428-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 15 10 83

(75)

Autor vynálezu

BEDNAŘÍK JINDŘICH, HVOZDNÁ a ŘIHÁK JOSEF, GOTTWALDOV

(54) Zapojení uzavřeného dávkovacího obvodu pro kontinuální dávkování kapalin

Vynález se týká zapojení uzavřeného dávkovacího obvodu pro kontinuální dávkování kapalin, zejména kapalných pojiv a vytvrzovačů do mísičů pro výrobu samotuhnoucích směsí ve slévárnách.

Pro výrobu jader, případně forem je ve slévárnách používáno s výhodou samotuhnoucích směsí. Tyto se připravují tak, že se do mísičů směsí dávkuje jednak kapalná pojiva a jednak vytvrzovače. Výroba jader a složitých forem, které mají různé výčnělky, výstupky, tenké stěny a podobně, je velmi náročná. Proto musí být směs homogenní tak, aby byla pevnost jader, případně forem všude stejná, což předpokládá i stejnou rychlost tuhnutí. Dávkování jednotlivých kapalných složek směsí musí být v průběhu celého mísení velmi přesné. Dosud se k dávkování používá speciálních, velmi drahých a na čistotu dopravovaných kapalin citlivých dávkovacích čerpadel. Při použití těchto dávkovacích čerpadel musí být zásobní nádrže s jednotlivými kapalnými složkami vyhřívány na 25 °C. Toto uspořádání vyžaduje velmi náročnou elektrickou instalaci. Investiční náklady i náklady na údržbu dávkovacího zařízení s použitím dávkovacích čerpadel jsou značně vysoké. Tato skutečnost vynikne zvláště při výstavbě větších sléváren, kde je při výrobě směsí nasazeno více mísičů, přičemž pro kaž-

dý mísič je použito dvou dávkovacích čerpadel.

Účelem vynálezu je vytvořit takové zapojení uzavřeného dávkovacího obvodu s dávkovacím ventilem, jež by při nízkých pořizovacích nákladech a bezpečném provozu zabezpečilo kontinuální dávkování kapalin a to zejména kapalných pojiv a vytvrzovačů při přípravě samotuhnoucích směsí pro výrobu slévárenských jader v mísičích.

Podstatou vynálezu je zapojení uzavřeného dávkovacího obvodu, jehož hydraulická i pneumatická větve jsou vyústěny do dávkovacího ventilu, přičemž hydraulická větev je hydraulickým výtlačným potrubím připojena k hydraulickému vstupnímu kanálu šoupátka příslušného dávkovacího ventilu, zatímco pneumatická větev je pneumatickým výtlačným potrubím propojena s pneumatickým vstupním kanálem s prostorem pod ovládacím pístem pneumatického válce příslušného dávkovacího ventilu. Podstatou vynálezu je rovněž to, že v jeho dávkovacím ventilu je výtlačný prostor s výměnnou tryskou v šoupátkovém tělese propojen podélným přepouštěcím otvorem a radiálně vytvořenými otvory v šoupátku, s prostorem vytvořeným obvodovým zápichem ve střední části tohoto šoupátka a přesuvným do úrovně hydraulického vstupního kanálu hydraulické

větve dávkovacího obvodu. Podstatné na vynálezu je i to, že v jeho dávkovacím ventilu je výtlačný prostor s uzavírací jehlou propojen příčným otvorem s přepouštěcím prostorem navazujícím v základní poloze šoupátka škrtkicí štěrbinou, vytvořenou mezi hranou zápichu vypracovaného v šoupátku a hranou vstupního prostoru tvořeného zápichem v šoupátkovém tělese, na prostor hydraulického vstupního kanálu hydraulické větve dávkovacího obvodu a spojovacím otvorem, vytvořeným podélně v šoupátku, na pomocný prostor, tvořený zápichem v šoupátku a uzavřený dnem.

Pokrok dosažený zapojením uzavřeného dávkovacího obvodu s dávkovacím ventilem podle vynálezu spočívá v tom, že tímto ústrojím lze přesně a kontinuálně plnit samotuhnoucí směs pro výrobu jader jednak kapalným pojivem a jednak vytvrzovačem. Pokrokové na dávkovacím obvodu s dávkovacím ventilem je to, že v otevřeném stavu dávkovacího ventilu zajišťuje konstantní průtok kapaliny dávkovacím ventilem nezávisle, na tlaku v přívodním potrubí tak, jak bylo požadováno, nebo bezpečně uzavírá výtok kapaliny, přičemž jsou obě tyto funkce sdruženy v jediné jednotce, dálkově ovladatelné prostřednictvím tlakového vzduchu. Seřizování proudu kapaliny se děje jednoduše jednak výměnou trysky a jednak u prvního provedení dávkovacího ventilu změnou předpětí pracovní pružiny a u druhého provedení nastavením zdvihu uzavírací jehly dorazovým šroubem. K jednomu hydrogenerátoru, jehož funkce je pouze dopravní, může být připojeno několik větví s dávkovacími ventily pro dávkování téhož druhu kapaliny do několika nezávisle pracujících mísiců, přičemž zásobní nádrž s hydrogenerátorem mohou být umístěny odděleně mimo pracoviště mísice. Pokrokové je i to, že se využívá přechodových jevů v systému při otevírání a uzavírání ventilů ke zvětšení odolnosti ventilů proti ucpávání vlivem nevhodných fyzikálních vlastností dávkovaných kapalin. Dávkovací obvod s jedním nebo druhým dávkovacím ventilem podle vynálezu není náročný na čistotu dopravované kapaliny a jeho pořizovací náklady jsou malé.

Na přiložených výkresech je schematicky znázorněn příklad provedení dávkovacího obvodu s dávkovacími ventily podle vynálezu. Na obr. 1 je schéma dávkovacího obvodu, na obr. 2 je podélný řez dávkovacím ventilem prvního provedení a na obr. 3 je podélný řez dávkovacím ventilem druhého provedení.

Uzavřený dávkovací obvod s dávkovacím ventilem 6, obr. 1, pro kontinuální dopravu kapalin je tvořen hydraulickou a pneumatickou větví. Obě tyto větve jsou vyústěny do dávkovacího ventilu 6. Hydraulická větev sestává ze zásobní nádrže 1 s kapalinou, například kapalným pojivem, případně vytvrzovačem, pro jejich dávkování do mísiců pro výrobu samotuhnoucích směsí, která je sacím potrubím 2 spojena přes filtr 3 s hydrogene-

rátorem 4. Z hydrogenerátoru 4 vede hydraulické výtlačné potrubí 5 přes napojovací uzel 8 do hydraulického vstupního kanálu 28 kapaliny některého, jako příklad podle vynálezu provedených dávkovacích ventilů 6. Hydraulické výtlačné potrubí 5 je před napojovacím uzlem 8 spojeno zpětným potrubím 52 přes nastavitelný hydraulický odpor 7 se zásobní nádrží 1. Přes napojovací uzel 8 je možno napojit přívodní potrubí 51 k dalším ventilům. Pneumatická větev sestává z přívodního potrubí 9 tlakového vzduchu, které je přes ovládací ventil 10 propojeno pneumatickým výtlačným potrubím 11 s pneumatickým vstupním kanálem 29 tlakového vzduchu některého, jako příklad podle vynálezu provedených dávkovacích ventilů 6.

Jeden příklad provedení dávkovacího ventilu 6 podle vynálezu je znázorněn na obr. 2 a sestává z šoupátkového tělesa 12 s šoupátkem 13. Z jedné strany je ve směru podélné osy k šoupátkovému tělesu 12 upevněn pneumatický válec 16 a z druhé strany je upevněn nosič 34. Kolmo na podélnou osu je v šoupátkovém tělese 12 vytvořen vstupní hydraulický kanál 28 kapaliny napojený na obvodový zápich 27 vytvořený tak, že v základní poloze šoupátka 13 je jím překryt. Na šoupátku 13 je vytvořen obvodový zápich 21 tak, že v základní poloze šoupátka 13 je pod úrovní obvodového zápichu 27. V úrovni obvodového zápichu 21 vypracovaného v šoupátku 13 jsou vytvořeny alespoň dva v radiálním směru upravené otvory 22, na něž navazuje podélný přepouštěcí otvor 23 ústící ve výtlačném prostoru 24 do výměnné trysky 25. Do dna přepouštěcího otvoru v šoupátku 13 se opírá svým jedním koncem pístnice 17 ovládacího pístu 15 pneumatického válce 16. Pístnice 17 prochází dnem pneumatického válce 16, přičemž vodící otvor je opatřen dvěma pryžovými těsnicemi kroužky 30, zatímco prostor mezi nimi je spojen prvním odpadovým otvorem 31 s atmosférou. Mezi zadním čelem ovládacího pístu 15 a uzavíracím víkem 33 pneumatického válce 16 je upravena uzavírací pružina 14, přičemž zdvih ovládacího pístu 15 je omezen dorazovou tyčí 32. Prostor pod předním čelem ovládacího pístu 15, opatřeného osazením 171, je s pneumatickým výtlačným potrubím 11 tlakového vzduchu propojen pneumatickým vstupním kanálem 29. V nosiči 34 je mezi čelem šoupátka 13 a seřizovacím šroubem 19, uloženým v závitovém otvoru tohoto nosiče 34, upravena pracovní pružina 18. Šoupátko 13 je dále opatřeno kontrolním kolíkem 20 procházejícím seřizovacím šroubem 19 až mimo prostor nosiče 34. Pracovní pružina 18 vyvozuje menší tlačnou sílu než uzavírací pružina 14. Zápich 35, vytvořený u dosedacího dna šoupátka 13, je propojen s atmosférou druhým odpadovým otvorem 26.

Jiný příklad provedení dávkovacího ventilu 6 podle vynálezu je znázorněn na obr. 3. Dávkovací ventil 6 je tvořen šoupátkovým tělesem 36 a pneumatickým válcem 37 upev-

něným i s držákem 38 na jeho horním čele. V šoupátkovém tělese 36 jsou v paralelních vodících otvorech upraveny oba řídicí prvky, jednak je to šoupátko 39 a jednak uzavírací jehla 40. Šoupátko 39 je proti dnu 41 šoupátkového tělesa 36 přitlačováno pracovní pružinou 42 uspořádanou mezi horním čelem šoupátka 39 a víkem 43, přičemž s šoupátkem je pevně spojen kontrolní kolík 44 přecházející víko 43. V šoupátku 39 je v jeho části přivrácené ke dnu 41 vypracován obvodový zápch, který tvoří pomocný prostor 45 spojený s přepouštěcím prostorem 46 spojovacím otvorem 47. Přepouštěcí prostor 46 navazuje škrtkicí štěrbinou 48 na vstupní prostor 49 s hydraulickým vstupním kanálem 28 hydraulické větve. Škrtkicí štěrbina 48 je vytvořena mezi hranou zápchu vypracovaného v šoupátku 39 a hranou vstupního prostoru 49 tvořeného zápchem v šoupátkovém tělese 36. Přepouštěcí prostor 46 je napojen příčným otvorem 53 na výtlačný prostor 54 trysky 50 s uzavírací jehlou 40. Na svém jednom konci je uzavírací jehla 40 opatřena kuželovou částí 55 zasahující do výtlačného otvoru 56 trysky 50, zatímco na druhém konci je uzavírací jehla 40 kloubově spojena s jedním koncem jednoramenné páky 57. Druhý konec jednoramenné páky 57 je kyvně uložen na čepu 58 upevněném v držáku 38, přičemž mezi oběma konci je jednoramenná páka 57 kloubově spojena s pístnicí 59 ovládacího pístu 60 pneumatického válce 37. Ovládací píst 60 je do základní polohy přitlačován uzavírací pružinou 61, uspořádanou mezi předním čelem ovládacího pístu 60 a víkem 62, přičemž mezi zadní čelo ovládacího pístu 60 a dno pneumatického válce 37 ústí pneumatický vstupní kanál 29 tlakového vzduchu. Nad dřívkem uzavírací jehly 40 je v šoupátkovém tělese 36 upraven seřiditelný dorazový šroub 63.

Dávkovací obvod je určen ke kontinuálnímu dávkování, to je k regulaci proudu kapalného pojiva, případně vytvrzovače, přičemž se požaduje jednak neproměnný průtok, jednak okamžité otevření a uzavření dávkovacího ventilu 6 na začátku a na konci dávkování.

Trvale pracující hydrogenerátor 4 čerpá kapalně pojivo, případně vytvrzovač ze zásobní nádrže 1 přes filtr 3 do hydraulického výtlačného potrubí 5. Pokud není dávkovací ventil 6 otevřen, proudí kapalina zpětným potrubím 52 přes nastavitelný hydraulický odpor 7 zpět do zásobní nádrže 1.

V klidové poloze prvního dávkovacího ventilu 6, nakreslen na obr. 2, je šoupátko 13 v základní poloze a proto kapalina, která je přívodním potrubím 51 dopravována do hydraulického vstupního kanálu 28, nemůže dávkovacím ventilem 6 protékat. Na začátku dávkování přestaví se ovládací ventil 10, ovládaný nezakresleným elektrickým obvodem, a spojí přívodní potrubí 9 tlakového vzduchu s pneumatickým výtlačným potrubím 11, jímž proudí tlakový vzduch přes pneumatický vstupní kanál 29 pod ovládací píst 15 pneumatického válce 16, pohybuje jím proti pů-

sobení uzavírací pružiny 14 až dorazová tyč 32 narazí na uzavírací víko 33 pneumatického válce 16, přičemž pístnice 17 uvolní polohu šoupátka 13, které se účinkem pracovní pružiny 18 začne přesouvat, až řídicí hrany obvodných zápchů 21 a 27 otevřou průchod kapaliny do otvorů 22 a 23 a dále do výtlačného prostoru 24 a do výměnné trysky 25. Hydrostatický tlak, vznikající průtokem kapalného vytvrzovače výměnnou tryskou 25, působí na čelo šoupátka 13, které sa ustálí v poloze, v níž je účinek hydrostatického tlaku ve výtlačném prostoru 24 na čelo šoupátka 13 v rovnováze s tlakem pracovní pružiny 18. Tím je hydrostatický tlak ve výtlačném prostoru 24 stabilizován a průtok kapalného pojiva, případně vytvrzovače, otvorem výměnné trysky 25 nekolísá. Seřizování proudu kapaliny se provádí jednak hrubě výměnou trysek 25 s různým průměrem vrtání, jednak jemně změnou předpětí pracovní pružiny 18 přestavením seřizovacího šroubu 19. Na konci dávkování přestaví se ovládací ventil 10 do klidové polohy a spojí tak prostor pod ovládacím pístem 15 pneumatického válce 16 přes pneumatický vstupní kanál 29 a pneumatické výtlačné potrubí 11 s atmosférou. Uzavírací pružina 14 pohybuje ovládacím pístem 15, až pístnice 17 přestaví šoupátko 13 do krajní polohy. Přitom se spojení mezi obvodovými zápchů 21 a 27 přeruší a průtok kapaliny dávkovacím ventilem 6 se zastaví.

Je-li v hydraulické větvi rozvodu kapalného pojiva hydraulický tlak, projde kapalně pojivo, případně vytvrzovač, v druhém provedení dávkovacího ventilu 6, viz obr. 3, hydraulickým vstupním kanálem 28 přes škrtkicí štěrbinu 48 do přepouštěcího prostoru 46 a dále spojovacím otvorem 47 do pomocného prostoru 45. Hydrostatický tlak působící v tomto pomocném prostoru 45 na čelo šoupátka 39 jej přestaví proti pracovní pružině 42 a tím zároveň uzavře škrtkicí štěrbinu 48. Šoupátko 39 se ustálí v poloze, v níž je účinek hydrostatického tlaku v pomocném prostoru 45 na čelo šoupátka 39 v rovnováze s tlakem pracovní pružiny 42. Protože pomocný prostor 45 je trvale spojen s výtlačným prostorem 54 je tím dosaženo stabilizace tlakového spádu na trysce 50.

Na začátku dávkování přestaví se ovládací ventil 10, ovládaný nezakresleným elektrickým obvodem a spojí přívodní potrubí 9 s pneumatickým výtlačným potrubím 11, jímž proudí tlakový vzduch přes vstupní pneumatický kanál 92 pod ovládací píst 60 pneumatického válce 37, překonává účinek uzavírací pružiny 61, ovládací píst 60 se pohybuje směrem nahoru a ovládací pístnicí 59 přes jednoramennou páku 57 nadzvedává uzavírací jehlu 40, která uvolňuje výtlačný otvor 56 trysky 50 a usměrňuje tím proudění kapalného pojiva, případně vytvrzovače z dávkovacího ventilu 6. Velikost otevření výtlačného otvoru 56 trysky 50 a tím i proudu kapaliny z dávkovacího ventilu 6, se nastavuje cmezením zdvihu uzavírací jehly 40 mikro-

stavitelným dorazovým šroubem 63. Protože hydrostatický tlak ve výtlačném prostoru 54 je stabilizován, průtok kapaliny nekolísá.

Na konci dávkování přestaví se ovládací ventil 10 do klidové polohy a spojí tak prostor pod ovládacím pístem 60 pneumatického válce 37 s atmosférou. Uzavírací pružina 61 pohybuje ovládacím pístem 60 směrem dolů, až kužel uzavírací jehly 40 uzavře výtlačný otvor 56 trysky 50. Dokonalé uzavření trysky 50 je usnadněno zeslabením dřívku uzavírací jehly 40 a využitím setrvačné energie pohybující se uzavírací jehly 40 a s ní spojených hmot. Pro dosažení tohoto účinku, jakož i pro dosažení přiměřeného, ucpání nečistotami odolného, otevření výtlačného otvoru 56 je žádoucí větší zdvih uzavírací jehly 40; pro pokrytí požadovaného rozsahu dávkování je rovněž tryska 50 výměnná.

Na začátku a na konci dávkování dochází v systému k náhlým změnám průtoku a v důsledku toho i k hydraulickým rázům, na které reaguje šoupátko 39. Tyto přechodové jevy mají příznivý vliv na odolnost regulátoru proti ucpávání vlivem nevhodných fyzikálních vlastností, například kapalného pojiva.

Ke společnému hydrogenerátoru 4 může být připojeno v napojovacím uzlu 8 i více dávkovacích ventilů 6. Podmínkou je, že i při největším odběru všech připojených dávkovacích ventilů 6 protéká ještě spětným potrubím 52 a hydraulickým odporem 7 takové množství kapalného pojiva, aby v hydraulickém vstupním kanálu 28 dávkovacího ventilu 6 byl hydraulický tlak dostatečný pro činnost šoupátka 13.

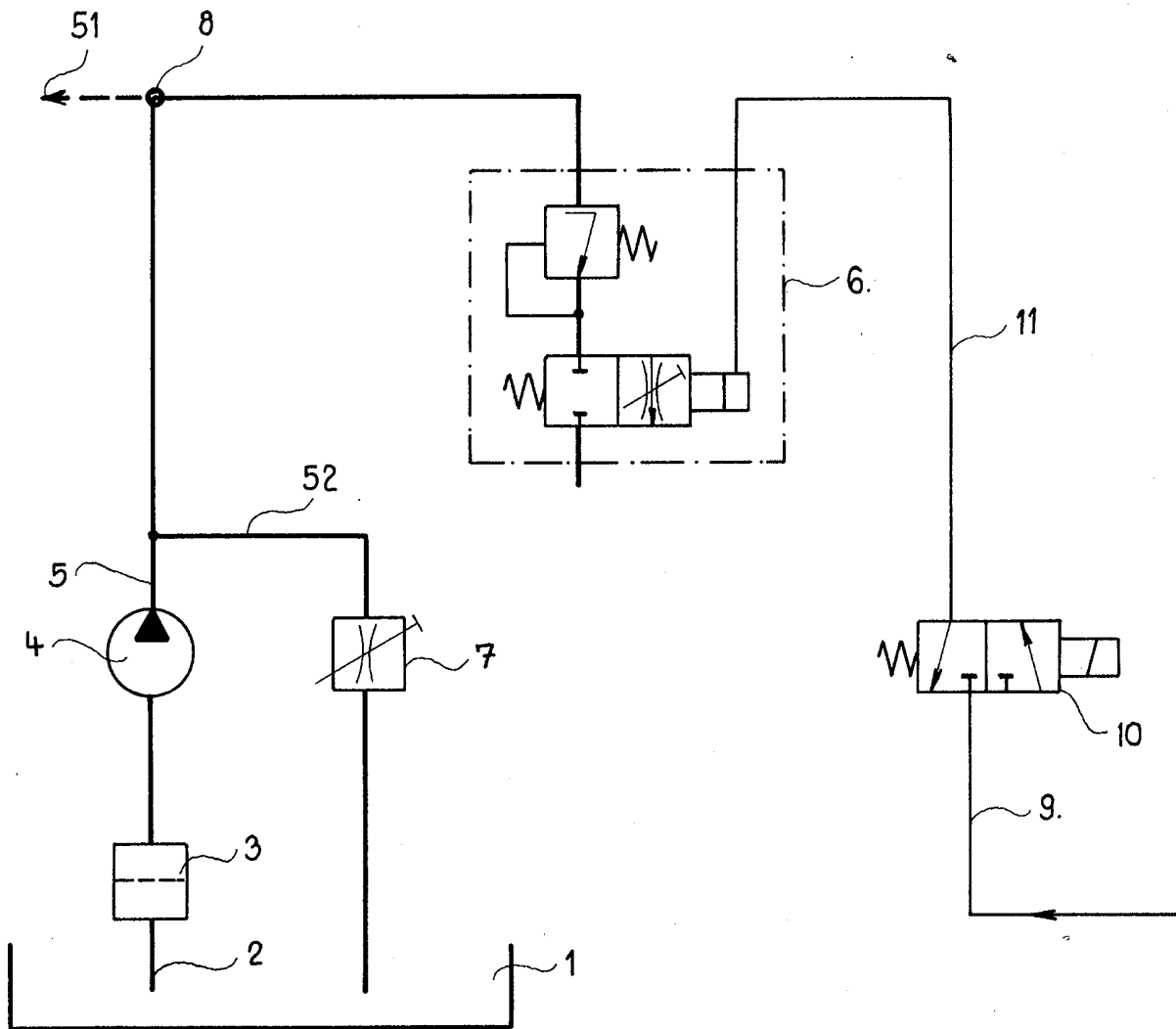
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení uzavřeného dávkovacího obvodu pro kontinuální dávkování kapalin, zejména kapalných pojiv a vytvrzovačů k mísicím pro výrobu samotuhnoucích směsí ve slévárnách, sestávající z hydraulické a pneumatické větve a z dávkovacího ventilu, zabezpečujících spojení jednak mezi zásobní nádrží kapaliny přes filtr a hydrogenerátor s výtlačným prostorem dopravované kapaliny v dávkovacím ventilu a jednak mezi přívodním potrubím tlakového vzduchu přes ovládací ventil s pneumatickým válcem dávkovacího ventilu, tvořeného šoupátkovým tělesem s podélně uloženým šoupátkem, opatřeným pracovní pružinou působící proti tlaku dávkovaných kapalin, jakož i proti tlaku uzavírací pružiny ovládacího pístu pneumatického válce, vyznačující se tím, že hydraulická i pneumatická větve dávkovacího obvodu jsou vyústěny do dávkovacího ventilu (6), přičemž hydraulická větev je hydraulickým výtlačným potrubím (5) připojena k hydraulickému vstupnímu kanálu (28) šoupátka (13, 39) příslušného dávkovacího ventilu (6) a pneumatická větev je pneumatickým výtlačným potrubím (11) propojena s pneumatickým vstupním kanálem (29) s prostorem pod ovládacím pístem (15, 60) pneumatického

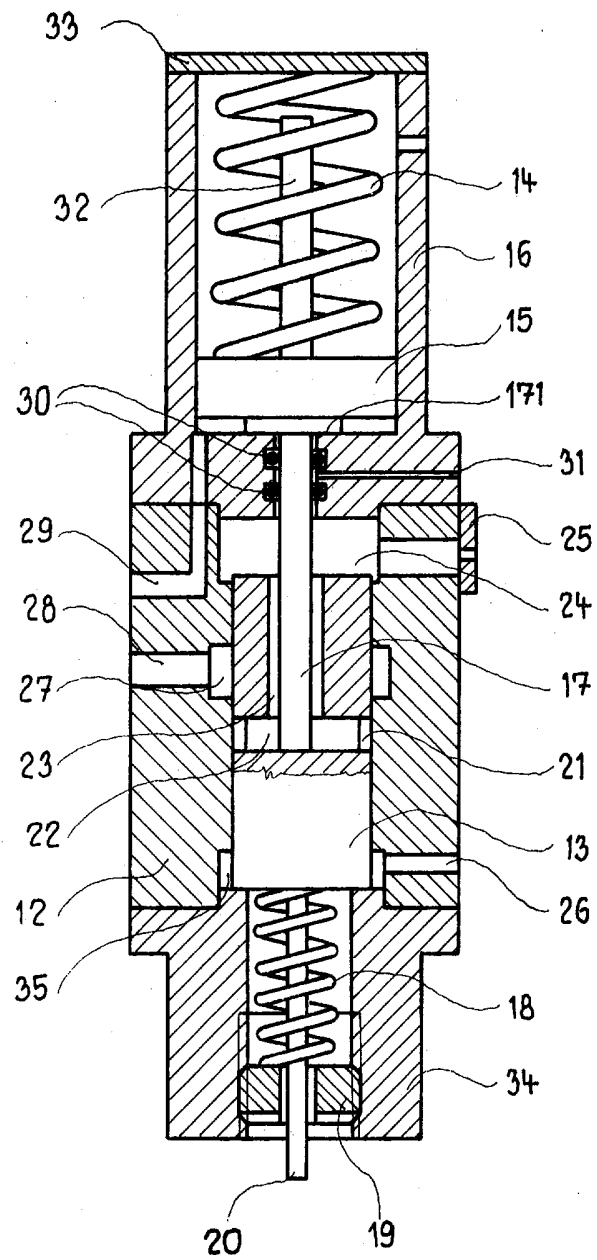
válce (16, 37) příslušného dávkovacího ventilu (6).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že v jeho dávkovacím ventilu (6) je výtlačný prostor (24) s výměnnou tryskou (25) v šoupátkovém tělese (12) propojen, podélným přepouštěcím otvorem (23) a radiálně vytvořenými otvory (22) v šoupátku (13), s prostorem vytvořeným obvodovým zápičem (21) ve střední části tohoto šoupátka (13) a přesuvným do úrovně hydraulického vstupního kanálu (28) hydraulické větve dávkovacího obvodu.

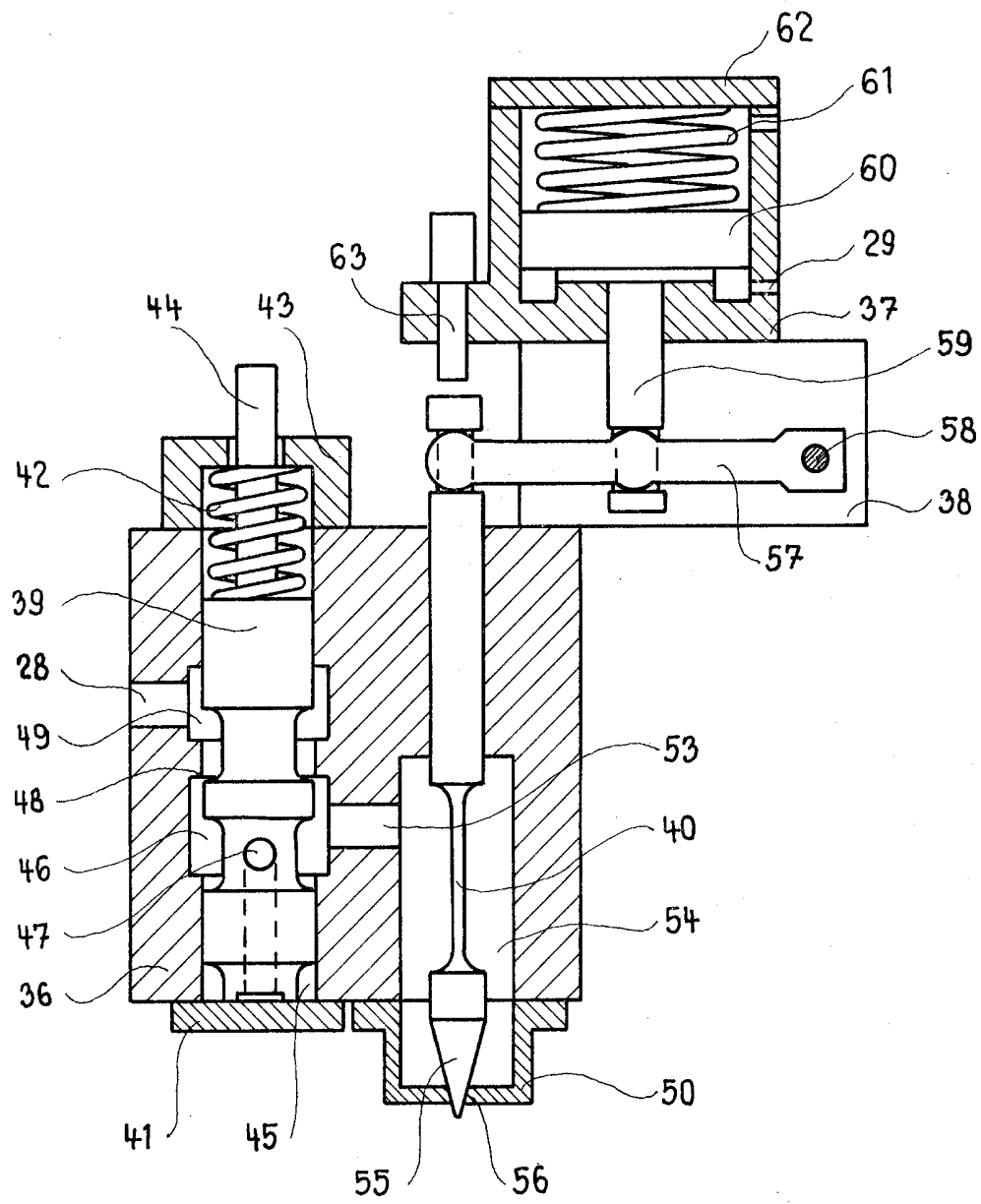
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že v jeho dávkovacím ventilu (6) je výtlačný prostor (54) s uzavírací jehlou (40) propojen příčným otvorem (53) s přepouštěcím prostorem (46) navazujícím v základní poloze šoupátka (39) škrticí štěrbínou (48), vytvořenou mezi hranou zápichu vypracovaného v šoupátku (39) a hranou vstupního prostoru (49) tvořeného zápičem v šoupátkovém tělese (36), na prostor hydraulického vstupního kanálu (28) hydraulické větve dávkovacího obvodu a spojovacím otvorem (47), vytvořeným podélně v šoupátku (39), na pomocný prostor (45), tvořený zápičem v šoupátku (39) a uzavřený dnem (41).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3