

F16N 7/38 (2006.01)
F16N 27/00 (2006.01)
F16N 25/00 (2006.01)
F16N 29/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

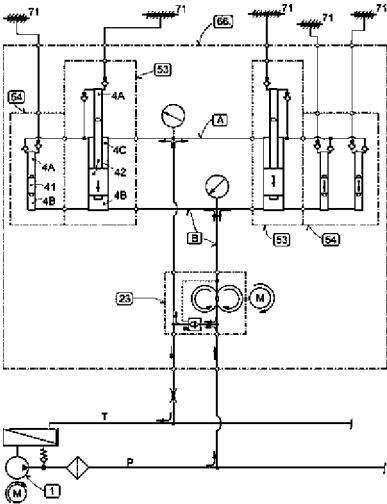
(21) Číslo přihlášky: 2017-759
(22) Přihlášeno: 27.11.2017
(40) Zveřejněno: 03.07.2019
(Věstník č. 27/2019)
(47) Uděleno: 14.03.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 24.04.2024
(Věstník č. 17/2024)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 2690342 A; CZ 20070538 A; CZ 306823 B6; US 4520902 A; WO 2010077282 A1.

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

(54) Název vynálezu:
Sekční dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod s řízením tlaků ve dvojici pracovních vedení

(57) Anotace:
Obvod (66) obsahuje jednokomorové dvoupotrubní dávkovače kapalin (53, 54) propojené s obousměrným zubovým čerpadlem (23). Spolu s centrálním zdrojem tlaku (1) a tlakovým vedením (P) je vytvořen dvoupotrubní obvod pracující na základě střídání pracovního a odlehčovacího tlaku ve dvojici pracovních vedení (A, B). Mazací cyklus se skládá z plnicí a výtlačné fáze. Mazací dávkovací obvod je zachycen v plnicí fázi, kdy je v chodu zubové čerpadlo (23) ve směru od druhého pracovního vedení (B) k prvnímu pracovnímu vedení (A). Čerpadlo centrálního zdroje tlaku (1) může být v klidovém stavu. Ve druhém pracovním vedení (B) vzniká podtlak. Zubové čerpadlo (23) přečerpává mazivo z druhých pracovních prostor (4B) do protilehlých pracovních prostor (4A) a pomocných prstencových prostor (4C). Dávkovací pisty (41, 42) se přesouvají do dolních úvratí, čímž dochází k plnění prvních pracovních prostor (4A) novým mazivem. Při výtlačné fázi se tlakové účinky obou čerpadel (1, 23) sčítají, a dávkovače tak překonají vyšší hydraulické odpory mazacích míst (71).



Sekční dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod s řízením tlaků ve dvojici pracovních vedení

5 Oblast techniky

Vynález se týká hydraulických obvodů pro dávkování kapalin dvoupotrubními dávkovači, pracujících na základě střídání pracovního a tzv. odlehčovacího tlaku ve dvojici pracovních vedení, připojených k těmto dávkovačům, zejména kdy dávkovanou kapalinou je mazací olej
10 nebo plastické mazivo.

Dosavadní stav techniky

15 Za hydraulický obvod je obecně považovaná soustava účelně propojených hydraulických prvků (součástí nebo zařízení) zajišťujících požadovanou funkci hydraulického mechanismu, tj. přenos energie mezi hnacím a hnáným členem, tedy přenos energie mezi zdrojem tlakové kapaliny a spotřebičem, který pak zpravidla spotřebovanou energii přemění na mechanickou práci. U běžných hydraulických zařízení je spotřebičem hydromotor, u dávkovacích zařízení je
20 spotřebičem rozdělovač dávkované kapaliny, jinak nazývaný dávkovač kapalin.

Mezi základní hydraulické prvky dvoupotrubního hydraulického dávkovacího obvodu patří zdroj tlakové kapaliny (nádrž s hydrogenerátorem), dvoupotrubní dávkovače kapalin, prvky pro řízení tlaku a směru dávkované kapaliny (ventily a rozvaděče) a dvojice pracovních vedení, mezi
25 ostatní hydraulické prvky patří např. šroubení, manometry a tlakoměry.

Z hlediska použité pracovní kapaliny je mezi běžným hydraulickým obvodem a nejpoužívanějším hydraulickým dávkovacím obvodem, tj. ztrátovým mazacím obvodem, rozdíl v konzistenci tohoto média, kdy běžné hydraulické obvody pracují většinou s nízko-viskózními
30 hydraulickými oleji, naopak úkolem ztrátového mazacího obvodu je dopravovat předem určená malá množství viskóznějšího nebo konzistnějšího maziva do jednotlivých mazacích míst, připojených k dávkovačům.

Nejběžnějším hydraulickým dávkovacím obvodem je ztrátový mazací obvod, proto se v popisu
35 dosavadního stavu techniky budeme věnovat dvoupotrubním ztrátovým mazacím obvodům, jakožto představitelům techniky v oblasti hydraulického dávkování kapalin dvoupotrubními dávkovači.

Seskupením nebo sdružením několika mazacích obvodů s dvoupotrubními dávkovači a použitím
40 společného řídicího a kontrolního zařízení vzniká centrální ztrátový dvoupotrubní mazací systém, dále jen dvoupotrubní CMS, jehož úkolem je řízeně rozdělovat z centrálního zdroje tlaku mazivo k jednotlivým mazacím místům daného strojního zařízení.

Z pohledu tohoto vynálezu si pod pojmem „sekční dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod“
45 budeme zjednodušeně představovat sekci jednoho z několika hydraulických obvodů, které obsahuje centrální dávkovací systém. V případě mazacích systémů se jedná se o uskupení hydraulických prvků, jejichž úkolem je zajišťovat dodávku maziva do vybrané sekce mazacích míst, nikoliv ale do ostatních mazacích míst.

50 Dvoupotrubní dávkovač kapalin, dále jen dvoupotrubní dávkovač, je hydraulický prvek (zařízení), odměňující množství předem určeného objemu kapaliny, dopravované pod tlakem do příslušných odběrných míst. Funkci a technické provedení doposud známých dvoupotrubních dávkovačů nejlépe vystihují obr. 1 a obr. 2, zařazené do kapitoly „Objasnění výkresů“.

55 Dvoupotrubní dávkovače obvykle obsahují několik pracovních (dávkovacích) jednotek účelně

propojených vnitřními kanály. Tyto pracovní jednotky obsahují dávkovací píсты 41, 42, jejichž pohyb je řízen v obou jejich směrech buď šoupátky rozváděčů 43 (obr. 1), nebo nověji prostřednictvím dvojic jednosměrných ventilů 44, 45 (obr. 2).

- 5 Ke své funkci vyžadují dvoupotrubní dávkovače cyklické střídání pracovního a tzv. odlehčovacího tlaku ve dvojici pracovních vedení A, B, ke které jsou připojeny. Pohyb dávkovacích pístů je vyvoláván účinkem tlakového spádu, přenášeným z dvojice pracovních vedení A, B do dvojice protilehlých pracovních prostorů 4A, 4B, přilehlých k čelům dávkovacích pístů, a to ve směru od vyššího tlaku k nižšímu tlaku.

- 10 Vysoká spolehlivost stávajících dvoukomorových dvoupotrubních dávkovačů 51, 52, spočívá zejména v možnosti řídit (ovládat) přiváděným tlakovým médiem pohyb dávkovacích pístů 41 v obou jeho směrech. To je předurčuje pro použití v nejnáročnějších případech, při značných klimatických výkyvech počasí a požadavcích na dávkování značně tuhých plastických maziv (konzistence až do NLGI 3). To samo sebou nese značný požadavek na všechny prvky mazacích systémů, jenž se musí vypořádat s extrémními požadavky.

- 15 Pro překonávání značně vysokých hydraulických ztrát na cestě maziva k dávkovačům, které jsou k centrálnímu mazání připojeny (nezřídka ve stovkách kusů), navíc značně vzdálených od sebe (řádově desítky až stovky metrů), a samozřejmě pro překonávání i nejvyššího hydraulického odporu připojeného mazacího místa, jsou jako zdroj tlaku používána vysokotlaká pístová čerpadla (400 bar i více), vysokotlaká vedení, speciální rozvaděče a ostatní vysokotlaké prvky.

- 25 Hlavní předností CMS s dvoukomorovými dvoupotrubní dávkovači 51, 52 je řízení dávkovacích pístů v obou směrech jejich pohybu tlakem dávkované kapaliny, což umožňuje spolehlivé plnění pracovních prostorů (dávkovacích komor) 4A, 4B jednotlivých dávkovacích jednotek 4. Schopnost těchto dvoupotrubních CMS překonávat velmi vysoké protitlaky mazacích míst je samozřejmě parametr spolehlivosti, nikoliv ale velmi vysoká výše tlaku na začátku mazacího systému.

- 30 Je logické, že hydraulické prvky pro velmi vysoké tlaky jsou několikanásobně dražší než standardní prvky pro střední nebo nižší tlaky, což platí nejen pro hydrogenerátory, ale i pro rozvody a příslušenství, jako jsou rozvaděče, manometry, tlakové spínače a podobně. Právě tedy schopnost překonávat velmi vysoké hydraulické odpory připojených mazacích míst, ale zejména vysoká spolehlivost plnění pracovních prostorů (dávkovacích komor), předurčuje dvoukomorové dvoupotrubní CMS pro použití v nejnáročnějších případech. I zde ale hraje svoji roli ekonomického hledisko, které brání z důvodu vysoké pořizovací ceny 4/2 šoupátkových rozvaděčů 21 (obr. 1) uspořádat jednotlivé dávkovače do několika sekcí s individuálními intervaly mazání, proto jsou zpravidla všechna mazací místa mazána současně, nebo vybrané sekce dávkovačů podle potřeby od CMS odpojovány či připojovány ručními ventily.

- 35 Na obr. 1 jsou ve schématickém řezu znázorněny nejčastěji používané dvoukomorové dvoupotrubní dávkovače 51, 52 ovládané šoupátky rozváděčů 43, připojené prostřednictvím dvojice pracovních vedení A, B k centrální dvojici hlavního vedení 31, 32 CMS. Požadované střídání pracovního a tzv. odlehčovacího tlaku ve dvojici hlavních vedení 31, 32, resp. střídání tlaků mezi prvním pracovním vedením A a druhým pracovním vedením B, je zajišťováno prostřednictvím motoricky ovládaného centrálního 4/2 šoupátkového rozvaděče 21, např. přefadovače typu DPE od výrobce TriboTec.

- 40 V zobrazené pozici (ve výchozím stavu) bylo v předchozí fázi mazacího cyklu přivedeno do druhých pracovních vedení B dávkované mazivo pod tlakem p_B , rovnajícimu se tlaku vystupujícího z centrálního zdroje tlaku 1, sníženého o hydraulické ztráty centrálního rozvodu, první pracovní vedení A jsou tlakově odlehčena – spojena s centrálním odpadovým vedením T. Následkem vzniklého tlakového spádu mezi vzájemně protilehlými ovládacími prostory 4Y, 4X se šoupátka rozváděčů 43 přesunula do svých horních úvratí a přiváděnému mazivu otevřela

cestu do druhých pracovních prostor 4B, dávkovací písky 41 se přesunuly do svých horních úvratí a přitom vytlačily mazivo z protilehlých prvních pracovních prostor 4A do příslušných mazacích míst 71.

- 5 V další fázi pracovního cyklu (nezobrazeno), vyvolané změnou polohy centrálního 4/2 šoupátkového rozváděče 21, dojde ke změně tlakového spádu ve všech dvojicích pracovních vedeních A, B, kdy budou tlakově zatížena první pracovní vedení A a druhá pracovní vedení B tlakově odlehčena, se následkem tlakového účinku kapaliny přivedené z centrálního zdroje tlaku 1 přesunou šoupátka rozváděčů 43 směrem do svých dolních úvratí a přivedou nové tlakové mazivo do prvních pracovních prostor 4A, přičemž dávkovací písky 41 (při svém pohybu do
10 dolních úvratí) vytlačí mazivo z druhých pracovních prostor 4B k příslušným mazacím místům 71.

- Charakteristické pro dosavadní dvoupotrubní CMS s uvedenými dvoukomorovými dávkovači je,
15 že nemá v otázce spolehlivosti konkurenci mezi ostatními systémy centrálního mazání. Jejich vysoká spolehlivost je dána řízením písků v obou směrech jejich pohybu (účinkem tlakového spádu maziva přiváděného dvojicí pracovních vedení A, B do protilehlých pracovních prostorů 4A, 4B), na druhou stranu ale (z ekonomického důvodu jak bylo uvedeno výše) jsou všechna mazací místa připojená k CMS mazána současně, tj. bez ohledu na poptávku výrobců a uživatelů
20 strojů a strojních zařízení rozdělit jednotlivá místa do sekcí a mazat je individuálně podle potřeby. V tomto provedení (vysokotlaká dvojice centrálního hlavního vedení 31, 32 a požadavek na extrémně vysokou tlakovou dimenzi centrálního zdroje tlaku 1 a centrálního tlakového vedení P) nejsou tyto CMS schopny cenově konkurovat ostatním mazacím systémům, např. systémům s progresivními rozdělovači či jednopotrubními dávkovači. Vysoce spolehlivý princip
25 dvoupotrubního plnění dávkovacích komor je pro běžné stroje a strojní zařízení doposud cenově nedostupný.

- Na obr. 2 jsou ve schematickém řezu znázorněny jednokomorové dvoupotrubní dávkovače 53, 54 nové generace s dvojicí jednosměrných ventilů 44, 45, v provedení podle čs. patentu č. 305091,
30 zapojené do sekčního dvoupotrubního hydraulického dávkovacího obvodu 60, dále jen sekční dvoupotrubní dávkovací obvod.

- Uvedený sekční dvoupotrubní dávkovací obvod obsahuje, vedle dvoupotrubních dávkovačů 53, 54, dvojici pracovních vedení A, B a lokální šoupátkový rozváděč 22 ovládaný zubovým
35 čerpadlem 23 (podle čs. patentu č. 306823). Tento sekční dvoupotrubní dávkovací obvod je připojen k centrálnímu tlakovému vedení P, k centrálnímu odpadovému vedení T a potažmo k centrálnímu zdroji tlaku 1 dávkované kapaliny, s nimiž společně tvoří dvoupotrubní dávkovací obvod centrálního mazacího systému.

- 40 V zobrazené pozici se tyto dvoupotrubní dávkovače nachází v průběhu plnicí fáze, druhé pracovní prostory 4B (prostory pro ovládání výtlačného pohybu dávkovacích písků) jsou tlakově odlehčeny – propojeny s centrálním odpadovým vedením T. Do prvních pracovních prostorů 4A (tj. do dávkovacích komor) a do pomocných prstencových prostorů 4C je z centrálního zdroje tlaku 1 přiváděno nové mazivo, dávkovací písky 41, 42 se tlakovým účinkem přiváděného maziva
45 přesouvají do svých dolních úvratí, a přitom vytlačují “nadbytečné” mazivo z druhých pracovních prostorů 4B směrem do centrálního odpadového vedení T.

- Charakteristické pro jednokomorové dvoupotrubní dávkovače podle patentu CZ 305091 je, že při plnění prvních pracovních prostorů 4A novou dávkovanou kapalinou musí být její vstupní tlak
50 p4 tak vysoký, aby spolehlivě překonal nejvyšší hydraulický odpor působící proti přesunu dávkovacích písků 41, 42 do svých dolních úvratí, na druhou stranu ale v tuto chvíli nesmí tento tlak překonat nejnižší hydraulický odpor, bránící nežádoucímu průtoku dávkované kapaliny výstupním jednosměrným ventilem 45 směrem k příslušnému odběrnému místu, v tomto případě mazacímu místu 71.

55

Z hlediska dosavadního stavu techniky lze shrnout, že dvoupotrubní mazací systémy s dvoukomorovými dávkovači jsou velmi spolehlivé, ale z ekonomických důvodů nedostupné pro širší použití i pro běžné stroje a strojní zařízení.

- 5 Jednokomorové dvoupotrubní dávkovače podle patentu CZ 305091, zvláště s diferenciálním pístem 42, naznačují možnost komercializace dvoupotrubního principu dávkování, spočívající v náhradě speciálních vysokotlakých hydraulických komponentů standardními středotlakými komponenty. Bohužel se jim doposud nepodařilo prosadit na trhu, přestože mají v sobě obrovský potenciál v konstrukční jednoduchosti a pracují na stejném principu jako dvoukomorové
- 10 dávkovače, tj. na principu vyvolávání tlakového spádu maziva v protilehlých prostorách přilehlým čelům dávkovacích pístů. K prosazení se na trhu jim doposud brání (zejména u dlouhých vedení s konzistentnějšími mazivy) vysoký tlakový odpor maziva, které zůstává po skončení výtlačné fáze mazacího cyklu „viset“ v pracovních prostorách 4B pro řízení výtlačného pohybu dávkovacích pístů, a při plnicí fázi tak působí proti pohybu dávkovacích pístů do svých
- 15 dolních úvratí.

Podstata vynálezu

- 20 Pokusme se zamyslet nad tím, proč doposud u obou druhů dvoupotrubních dávkovačů přivádíme (při jedné fázi) do druhého přívodního kanálu Y mazivo z centrálního zdroje tlaku 1, abychom jej zase (při následující druhé fázi) ve stejném množství vrátili zpět do centrálního zásobníku maziva, často značně vzdáleného od těchto dávkovačů.
- 25 Podstatnou myšlenkou při návrhu nového (jiného) způsobu střídání pracovního a odlehčovacího tlaku ve dvojici pracovních vedení A, B, je uspořádat dvoupotrubní dávkovače do sekcí tak, aby odpadla nutnost odlehčovat zejména druhé pracovní vedení B do tzv. centrálního odpadového vedení T. Záměrem vynálezu je, aby odlehčování dvojice pracovních vedení A, B probíhalo nikoliv na centrální úrovni, ale na lokální úrovni, aby vznikla možnost nahradit dvojici
- 30 vysokotlakých centrálních hlavních vedení 31, 32 jedním centrálním tlakovým vedením P.

Komercializace principu dvoupotrubního plnění dávkovacích komor by tedy měla spočívat v rozdělení centrálního mazacího systému do několika skupin (sekcí) s různými intervaly mazání, které budou mít společný centrální zdroj tlaku (nádřez maziva + hydrogenerátor).

- 35 Řešení podle vynálezu vychází z funkční podstaty dávkovačů, tj. jejich dávkovacího cyklu. Aby byla zabezpečena funkce dávkování, musí být návazně provedeny obě fáze pracovního cyklu. Pokud tomu tak není, dávkovače nepracují. Nenaplníme-li záměrně pracovní prostory (dávkovací komory) předem zvolených dávkovačů, nelze jejich obsah vytlačit, což platí i opačně, že
- 40 naplněné dávkovací komory vybraných dávkovačů nevytlačíme, pokud jejich dávkovacím pístům záměrně neudělíme výtlačný pohyb.

- Uvedenou myšlenku eliminovat nepříznivý vliv hydraulických ztrát vlivem dlouhého centrálního odpadového vedení T, lze zrealizovat výhodně tak, že pro naplnění prvních pracovních prostorů
- 45 4A nebo přesunu šoupátek rozváděčů 43 do svých dolních úvratí využijeme (v tu chvíli překážející) kapalinu v protilehlých druhých pracovních prostorách 4B nebo druhých ovládacích prostorách 4Y, a to tak, že ji přečerpáme např. zubovým čerpadlem 23. Podobný problém s vysokým hydraulickým odporem, bránícím se přesunu pístového šoupátka, byl vyřešen patentem CZ 306823.

- 50 Podstata vynálezu spočívá ve „vyvolávání“ tlakového spádu v konkrétní dvojici pracovních vedení A, B prostřednictvím zubového čerpadla 23, tj. v rámci konkrétního sekčního dávkovacího obvodu, nikoliv tedy centrálně ve dvojici hlavních vedení 31, 32 (u dvoukomorových dvoupotrubních dávkovačů).

55

Cyklického „vyvolávání“ tlakového spádu v příslušné dvojici pracovních vedení A, B docílíme reverzací otáček zubového čerpadla, přičemž podle potřeby bude toto zubové čerpadlo přečerpávat „přebytečnou“ kapalinu z jednoho pracovního vedení do druhého pracovního vedení a případně naopak, a současně podle potřeby přičerpávat do příslušných pracovních prostorů (komor) 4X, 4Y, řídících pohyb dávkovacích pístů 41, 42, novou kapalinu z centrálního zdroje tlaku 1 a přitom zesilovat její tlak.

Objasnění výkresů

Obr. 1 a obr. 2 schematicky znázorňují dva druhy provedení stávajících dvoupotrubních dávkovačů, popsanych v kapitole „Dosavadní stav techniky“.

Vynález je podrobněji vysvětlen pomocí příkladů zobrazených na výkresech, kde:

Obr. 1a schematicky zobrazuje příklad uskupení dvoukomorových dvoupotrubních dávkovačů 51, 52 s dvojicí pracovních vedení A, B a zubovým čerpadlem 23 (s dvojicí ozubených kol), zapojeného do sekčního dvoupotrubního dávkovacího obvodu 65, připojeného k rozvodu centrálního mazacího systému (CMS), s nímž společně tvoří dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod centrálního mazacího systému.

Obr. 1b schematicky zobrazuje obdobný příklad uskupení dvoukomorových dvoupotrubních dávkovačů 51, 52 s dvojicí pracovních vedení A, B a zubovým čerpadlem 23 (s trojicí ozubených kol), zapojených do sekčního dvoupotrubního dávkovacího obvodu 65, připojeného k rozvodu centrálního mazacího systému (CMS), s nímž společně tvoří dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod centrálního mazacího systému.

Obr. 2a schematicky zobrazuje sekční dvoupotrubní dávkovací obvod 66, sestavený podle vynálezu z jednokomorových dvoupotrubních dávkovačů 53, 54, dvojice pracovních vedení A, B a zubového čerpadla 23 (s dvojicí ozubených kol), připojený k centrálnímu tlakovému vedení P a potažmo k centrálnímu zdroji tlaku 1, s nimiž společně tvoří dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod centrálního mazacího systému (CMS).

Obr. 2b znázorňuje sekční dvoupotrubní dávkovací obvod 66, sestavený podle vynálezu z jednokomorových dvoupotrubních dávkovačů 53, 54, dvojice pracovních vedení A, B a zubového čerpadla 23 (s dvojicí ozubených kol), připojený k centrálnímu tlakovému vedení P a potažmo k centrálnímu zdroji tlaku 1, s nimiž společně tvoří dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod centrálního mazacího systému (CMS).

Obr. 2c znázorňuje sekční dvoupotrubní dávkovací obvod 66, sestavený podle vynálezu z jednokomorových dvoupotrubních dávkovačů 53, 54, dvojice pracovních vedení A, B a zubového čerpadla 23 (s trojicí ozubených kol), připojený k centrálnímu tlakovému vedení P a potažmo k centrálnímu zdroji tlaku 1, s nimiž společně tvoří dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod centrálního mazacího systému (CMS).

Příklady uskutečnění vynálezu

Základními hydraulickými prvky (součástmi) sekčního dvoupotrubního dávkovacího obvodu jsou podle tohoto vynálezu dvoupotrubní dávkovač, dvojice pracovních vedení A, B a zubové čerpadlo 23.

Na obr. 1a je schematicky uveden příklad sekčního dvoupotrubního dávkovacího obvodu 65, sestavený z dvoukomorových dvoupotrubních dávkovačů 51, 52, propojených prostřednictvím dvojice pracovních vedení A, B s obousměrným zubovým čerpadlem 23.

Uvedený sekční dvoupotrubní dávkovací obvod je v místě svého vstupu 2 připojen prostřednictvím centrálního tlakového vedení P k centrálnímu zdroji tlaku 1 a v místě svých výstupů 7 k mazacím místům 71. Spolu vytváří hydraulický obvod centrálního mazacího systému (CMS).

Předpokládá se, že k centrálnímu tlakovému vedení P můžeme připojit více samostatně řízených sekčních dvoupotrubních dávkovacích obvodů, přičemž v daném sekčním dávkovacím obvodu 65 může být podle potřeby jeden nebo více dvoupotrubních dávkovačů 51, 52, každý s minimálně jednou dávkovací jednotkou 4, propojený prostřednictvím dvojice pracovních vedení A, B se zubovým čerpadlem 23.

Sekční dvoupotrubní mazací obvod je zachycen v průběhu plnicí fáze v prvních pracovních prostorách 4A, kterou jsme zahájili spuštěním zubového čerpadla 23 ve směru od druhých ovládacích prostorů 4Y do protilehlých prvních ovládacích prostorů 4X. Nejprve se, následkem vznikajícího tlakového spádu mezi uvedenými protilehlými ovládacími prostory, šoupátka rozváděčů 43 přesunula do své dolní úvrati. Přesně takto popsany transport překážejícího maziva z druhých ovládacích prostorů 4Y, bránící zpětnému pohybu dávkovacích pístů 41, je smyslem tohoto vynálezu. Odpadá tak nutnost transportovat toto překážející mazivo do zpravidla velmi vzdáleného zásobníku centrálního zdroje tlaku 1.

Následně na to je z centrálního zdroje tlaku 1 přiváděno tlakové mazivo do prvního pracovního vedení A, resp. do prvních pracovních prostorů 4A, dávkovací písty 41 se pohybují do své dolní úvrati a přitom vytlačují mazivo nacházející se v druhých pracovních prostorách 4B směrem do příslušných mazacích míst 71. Při této fázi probíhá současně plnění pracovních prostorů 4A novým mazivem.

Výtlačnou fázi (nezobrazeno) prvních pracovních prostorů 4A, resp. plnicí fázi druhých pracovních prostorů 4B, zahájíme přesunutím šoupátek rozváděčů 43 do svých horních úvrati. Pro ten účel spustíme obrácený chod zubového čerpadla 23 ve směru od prvního pracovního vedení A do druhého pracovního vedení B, čímž vznikne potřebný tlakový spád ve dvojicích protilehlých ovládacích prostorů 4Y, 4X, jehož vlivem dojde k přesunutí uvedených šoupátek rozváděčů do horní úvrati a k propojení druhých pracovních prostorů 4B s druhým pracovním vedením B a současně k propojení prvních pracovních prostorů 4A s výstupními kanály 7.

Tlakovým účinkem maziva přiváděného z centrálního zdroje tlaku 1, při pokračování chodu zubového čerpadla 23 ve směru od centrálního tlakového vedení P k druhému pracovnímu vedení B, se dávkovací písty 41 přesunou do svých horních úvrati a z prvních pracovních prostorů 4A vytlačí dávku maziva do příslušných mazacích míst 71, rovnající se zdvihovému objemu dávkovacích pístů 41.

Na obr. 1b je uveden stejný sekční dvoupotrubní dávkovací obvod 65 jako na obr. 1 a) s tím rozdílem, že místo zubového čerpadla s dvoukolovým soukolím má zubové čerpadlo výhodně tříkolové soukolí. Popis funkce je stejný jako na obrázku 1 a), obvod je zachycen v průběhu plnění druhých pracovních prostorů 4B a současném vytlačování maziva z prvních pracovních prostorů 4A do připojených mazacích míst 71.

Na obr. 2a je zachycen při plnicí fázi (plnění prvních pracovních prostorů 4A) sekční dvoupotrubní dávkovací obvod 66, připojený prostřednictvím centrálního tlakového vedení P a potažmo k centrálnímu zdroji tlaku 1, spolu vytváří mazací dávkovací obvod CMS, pracující na základě střídání pracovního a tzv. odlehčovacího tlaku ve dvojici pracovních vedení A, B. Dávkovací cyklus se skládá z plnicí a výtlačné fáze.

Uvedený sekční dvoupotrubní dávkovací obvod obsahuje jednokomorové dvoupotrubní dávkovače 53, 54, připojené prostřednictvím prvních přívodních kanálů X (přípojů) k prvnímu

pracovnímu vedení A a prostřednictvím druhých přívodních kanálů Y (přípoju) k druhému pracovnímu vedení B. Dvojice pracovních vedení A, B je současně připojena prostřednictvím přípoju 3x, 3y k zubovému čerpadlu 23 ve směru od pracovního vedení B do pracovního vedení A. K výstupům 7 z dvoupotrubních dávkovačů jsou připojena příslušná mazací místa 71.

5

Pro odvod přebytečného maziva (při výtlačné fázi mazacího cyklu) z pomocných prstencových prostorů 4C dvoupotrubních dávkovačů (53) s diferenciálním pístem, slouží centrální odpadové vedení T.

- 10 Plnicí fáze byla zahájena spuštěním chodu zubového čerpadla 23 ve směru od druhého pracovního vedení B k prvnímu pracovnímu vedení A, centrální zdroj tlaku 1 může být přitom v klidovém stavu. V druhém pracovním vedení B začne postupně vznikat podtlak a zubové čerpadlo 23 začne odčerpávat mazivo nacházející se v druhých pracovních prostorech 4B, a současně stejný objem maziva přičerpávat do protilehlých prvních pracovních prostor 4A -
- 15 pokud dávkovací jednotka 4 obsahuje diferenciální dávkovací píst 42, tak i do jejího pomocného prstencového prostoru 4C. Dávkovací písty 41, 42 se vlivem tlakového spádu přesouvají do svých dolních úvratí, přičemž se zmenšují druhé pracovní prostory 4B a úměrně tomu zvětšují první pracovní prostory 4A, tj. dochází k plnění dávkovacích komor novým mazivem.

- 20 Přesně takto popsany transport překážejícího maziva z druhých pracovních prostorů 4B, bránící při plnicí fázi mazacího cyklu pohybu dávkovacích pístů do svých dolních úvratí, je smyslem tohoto vynálezu. Odpadá tak nutnost transportovat toto překážející mazivo do jinak zpravidla velmi vzdáleného zásobníku centrálního zdroje tlaku 1.

- 25 Při výtlačné fázi (nezobrazeno) uvedeme do chodu centrální zdroj tlaku 1 a zubové čerpadlo 23 ve směru od centrálního tlakového vedení P k druhému pracovnímu vedení B, načež v druhých pracovních komorách 4B začne narůstat tlak. Vlivem nárůstu tlakového spádu mezi druhými pracovními prostory 4B a prvními pracovními prostory 4A, resp. pomocnými prstencovými prostory 4C, se dávkovací písty postupně přesunou do svých horních úvratí, a přitom z prvních pracovních prostorů 4A vytlačí dávku maziva do připojených mazacích míst 71.

30

Na obr. 2b je zobrazen obdobný sekční dvoupotrubní dávkovací obvod 66 v průběhu výtlačné fáze dávkovačů s tím rozdílem, že obsahuje jen jednokomorové dvoupotrubní dávkovače 53 s diferenciálními písty.

35

Spolu s centrálním tlakovým vedením P a centrálním zdrojem tlaku 1 vytváří tento sekční dávkovací obvod dvoupotrubní hydraulický obvod centrálního mazacího systému, pracující na základě střídání pracovního a tzv. odlehčovacího tlaku ve dvojici pracovních vedení A, B. Dávkovací cyklus dávkovačů se skládá z plnicí a výtlačné fáze.

40

- Výtlačná fáze byla zahájena spuštěním chodu zubového čerpadla 23 ve směru od centrálního tlakového vedení P k druhému pracovnímu vedení B při současném chodu centrálního zdroje tlaku 1. V druhém pracovním vedení B (oproti prvnímu pracovnímu vedení A) vzniká přetlak, dávkovací písty 41, 42 se pohybují do svých horních úvratí, a přitom vytlačují z protilehlých prvních pracovních prostorů 4A (z dávkovacích komor) mazivo k připojeným mazacím místům 71, a z pomocných prstencových prostorů 4C vytlačují „překážející“ mazivo prostřednictvím prvního pracovního vedení A do centrálního odpadového vedení T.

45

- Při předchozí plnicí fázi (nezobrazeno) jsme spustili chod zubového čerpadla 23 ve směru od druhého pracovního vedení B k prvnímu pracovnímu vedení A, přičemž centrální zdroj tlaku 1 mohl být v klidovém stavu. V druhém pracovním vedení B začal postupně vznikat podtlak a zubové čerpadlo 23 začalo přičerpávat „jinak překážející“ mazivo z druhých pracovních prostorů 4B do protilehlých prvních pracovních prostorů 4A (dávkovacích komor) a pomocných prstencových prostorů 4C.

55

Na obr. 2c je zobrazen obdobný sekční dvoupotrubní dávkovací obvod 66 v průběhu plnicí fáze jako na obr. 2a s tím rozdílem, že zubové čerpadlo 23 obsahuje místo dvojice ozubených kol soukolí se třemi ozubenými koly. Zubovým čerpadlem je při této plnicí fázi přečerpáváno „přebytečné“ mazivo z druhých pracovních prostorů 4B do protilehlých prvních pracovních prostorů (dávkovacích komor) 4A a do pomocných prstencových prostorů 4C.

Tam, kde je použit výraz „mazivo“ je myšlen obecnější výraz kapalina.

Tam, kde je uveden výraz „sekční dávkovací obvod“ je svým obsahem zamýšlen „sekční dvoupotrubní hydraulický dávkovací obvod. Mezi jeho základní prvky (součásti), jak bylo uvedeno výše, patří alespoň jeden dvoupotrubní dávkovač kapalin, dvojice pracovních vedení A, B a zubové čerpadlo 23.

Uvedené příklady provedení vynálezu nejsou vyčerpávající, jednotlivé činnosti popsané v souvislosti s jedním z obrázků jsou zamýšleny jako aplikovatelné i jako činnosti na jiném obrázku, pokud to není výslovně zapovězeno nebo pro odborníka jasně vyplývá, že takováto aplikace není možná.

Sekční „odlehčování“ tlaku z druhého pracovního vedení B do prvního pracovního vedení A umožní odstranit jednu ze základních nevýhod dvoupotrubních CMS, tj. odvádět „přebytečné“ mazivo z druhého pracovního vedení B, případně z prvního pracovního vedení A, zpět do centrálního zásobníku maziva na velmi dlouhé vzdálenosti.

Nové uspořádání dvoupotrubních dávkovačů do sekčních hydraulických dávkovacích obvodů, resp. možnost tlakově „odlehčovat“ jedno z dvojice pracovních vedení A, B do druhého z dvojice pracovních vedení B, A, a naopak, se neomezuje jen na systémy centrálního ztrátového mazání, ale podle potřeby je lze využít i pro dávkování jiných kapalin, než jsou mazací oleje a plastická maziva, rovněž se neomezuje jen na dvoupotrubní dávkovače v provedení 51 až 54, uvedeném v kapitole nazvané „Dosavadní stav techniky“.

Ze všech příkladů uskupení sekčních hydraulických dávkovacích obvodů podle vynálezu je příznačné, že dávkovače jsou napojeny svými přípoji (kanály) označenými jako X, Y na dvojici pracovních vedení A, B a jejich prostřednictvím na přípoje (kanály) zubového čerpadla 23, označené jako 3x, 3y.

Význačné je, že druhé pracovní vedení B je propojeno prostřednictvím uvedeného čerpadla 23 s prvním pracovním vedením A, a to za účelem odčerpání „překážejícího“ maziva z druhých ovládacích prostorů 4Y nebo druhých pracovních prostorů 4B, a přičerpání stejného objemu kapaliny do protilehlých prvních ovládacích prostorů 4X nebo druhých pracovních prostorů 4A.

Hlavním řídicím hydraulickým prvkem zajišťující změny tlaků ve dvojici pracovních vedení A, B, k níž jsou dávkovače připojeny, resp. změny tlaků na protilehlých čelech dávkovacích pístů či šoupátkách rozvaděčů, je zubové čerpadlo 23. Pro spolehlivý přesun dávkovacích pístů (zabránění trhavému pohybu těchto pístů) se jako výhodné nabízí zubové čerpadlo, neboť právě ono dokáže nejpřirozeněji v jeden okamžik odčerpat z jedné čelní prostorů dávkovacích pístů „překážející“ mazivo, a stejné množství maziva v tom samém okamžiku přičerpat do protilehlých čelních prostorů přilehlých dávkovacím pístům.

Změna způsobu řízení tlaků ve dvojici pracovních vedení A, B podle vynálezu eliminuje, u jednokomorových dvoupotrubních dávkovačů 53, 54, nepříznivý vliv vysokého hydraulického odporu, působícího proti návratu dávkovacích pístů do svých dolních úvrátí, nově je totiž „nadbytečné“ mazivo z druhých pracovních vedení odčerpáváno, nikoliv vytlačováno (přetlačováno). U dvoukomorových dvoupotrubních dávkovačů umožní tato změna zrušit (bez náhrady) druhé vysokotlaké centrální hlavní vedení 31 a centrální odpadové vedení T, neboť k dopravě nového maziva z centrálního zdroje tlaku 1 do jednotlivých sekčních dvoupotrubních

dávkovacích obvodů, zcela postačí jedno centrální tlakové vedení P.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Sekční hydraulický dávkovací obvod (65) pro připojení k centrálnímu tlakovému vedení (P) a centrálnímu zdroji (1) tlaku, přičemž tento sekční hydraulický dávkovací obvod zahrnuje aspoň jeden přípoj (7) pro připojení na odběrné místo (71) a alespoň jeden dvoupotrubní dávkovač (51, 52) napojený skrze dvojici pracovních vedení (A, B) na zubové čerpadlo (23), přičemž dávkovač zahrnuje alespoň jednu dávkovací jednotku (4) zahrnující alespoň jeden první pracovní prostor (4A), alespoň jeden druhý pracovní prostor (4B), šoupátkový rozvaděč a dávkovací píst (41) posuvně uložený mezi prvním pracovním prostorem (4A) a druhým pracovním prostorem (4B), přičemž rozvaděč zahrnuje alespoň jeden první ovládací prostor (4X) napojený na první pracovní prostor (4A), alespoň jeden druhý ovládací prostor (4Y) napojený na druhý pracovní prostor (4B), a dále rozvaděč zahrnuje aspoň jedno šoupátko (43) posuvně uložené mezi prvním ovládacím prostorem (4X) a druhým ovládacím prostorem (4Y), přičemž druhý ovládací prostor (4Y) je propojený prostřednictvím uvedené dvojice pracovních vedení (A, B) a zubového čerpadla (23) s protilehlým prvním ovládacím prostorem (4X), přičemž první pracovní prostor (4A) je skrze rozvaděč propojený s přípojem (7), **vyznačující se tím**, že zubové čerpadlo (23) obsahuje dvojici nebo trojici ozubených kol, přípoj (2) pro připojení k centrálnímu tlakovému vedení (P), přípoj (3y) pro připojení k druhému pracovnímu vedení (B) a přípoj (3x) pro připojení k prvnímu pracovnímu vedení (A).

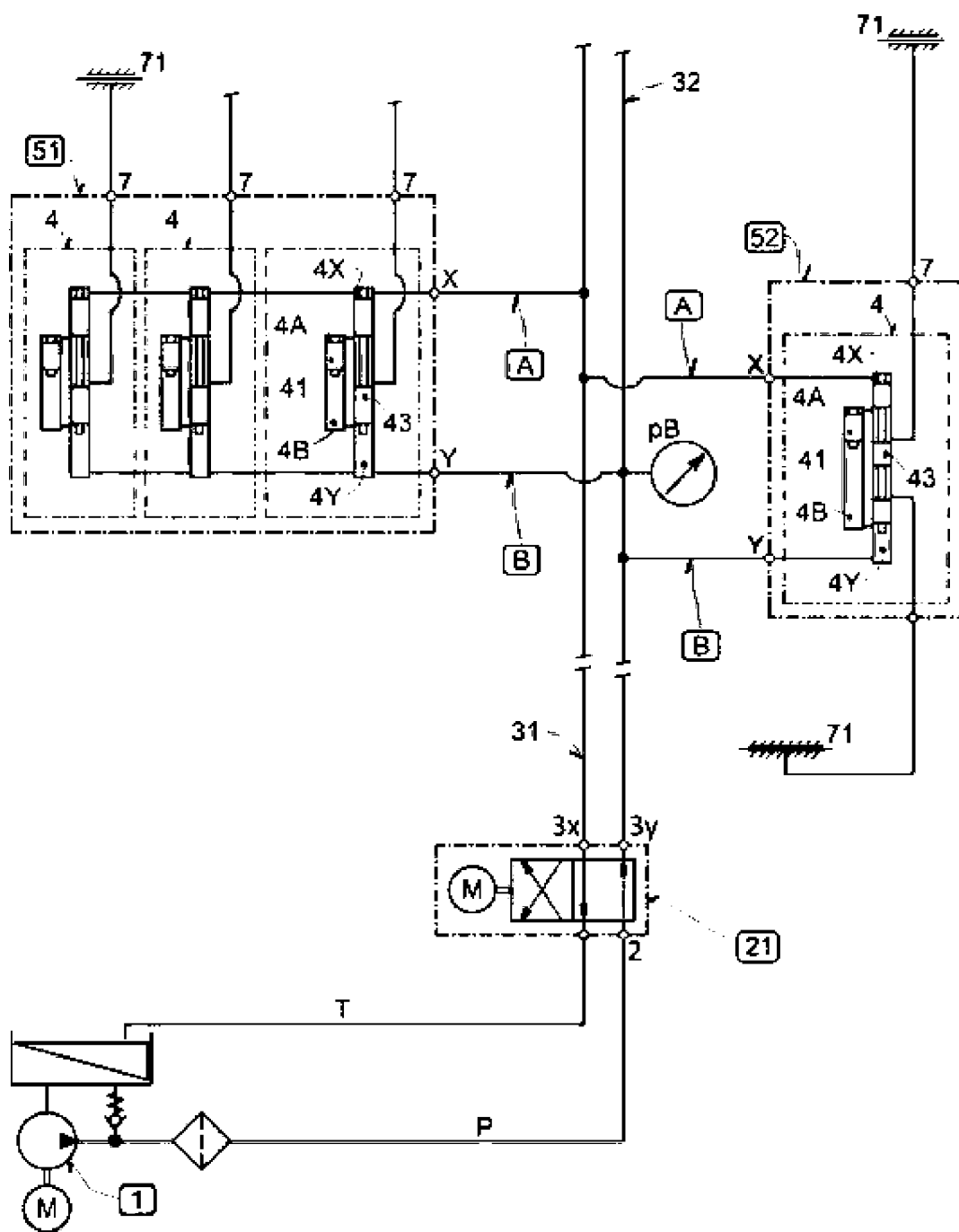
2. Sekční hydraulický dávkovací obvod (66) pro připojení k centrálnímu tlakovému vedení (P) a centrálnímu zdroji (1) tlaku, přičemž tento sekční hydraulický dávkovací obvod zahrnuje aspoň jeden přípoj (7) pro připojení na odběrné místo (71) a alespoň jeden dvoupotrubní dávkovač (53, 54) napojený skrze dvojici pracovních vedení (A, B) na zubové čerpadlo (23), přičemž dávkovač zahrnuje alespoň jednu dávkovací jednotku (4) zahrnující alespoň jeden první pracovní prostor (4A) a alespoň jeden druhý pracovní prostor (4B) a dávkovací píst (41, 42) posuvně uložený mezi prvním pracovním prostorem (4A) a druhým pracovním prostorem (4B), přičemž druhý pracovní prostor (4B) je propojený prostřednictvím uvedené dvojice pracovních vedení (A, B) a zubového čerpadla (23) s protilehlým prvním pracovním prostorem (4A), přičemž první pracovní prostor (4A) je propojený s přípojem (7), **vyznačující se tím**, že zubové čerpadlo (23) obsahuje dvojici nebo trojici ozubených kol, přípoj (2) pro připojení k centrálnímu tlakovému vedení (P), přípoj (3y) pro připojení k druhému pracovnímu vedení (B) a přípoj (3x) pro připojení k prvnímu pracovnímu vedení (A).

7 výkresů

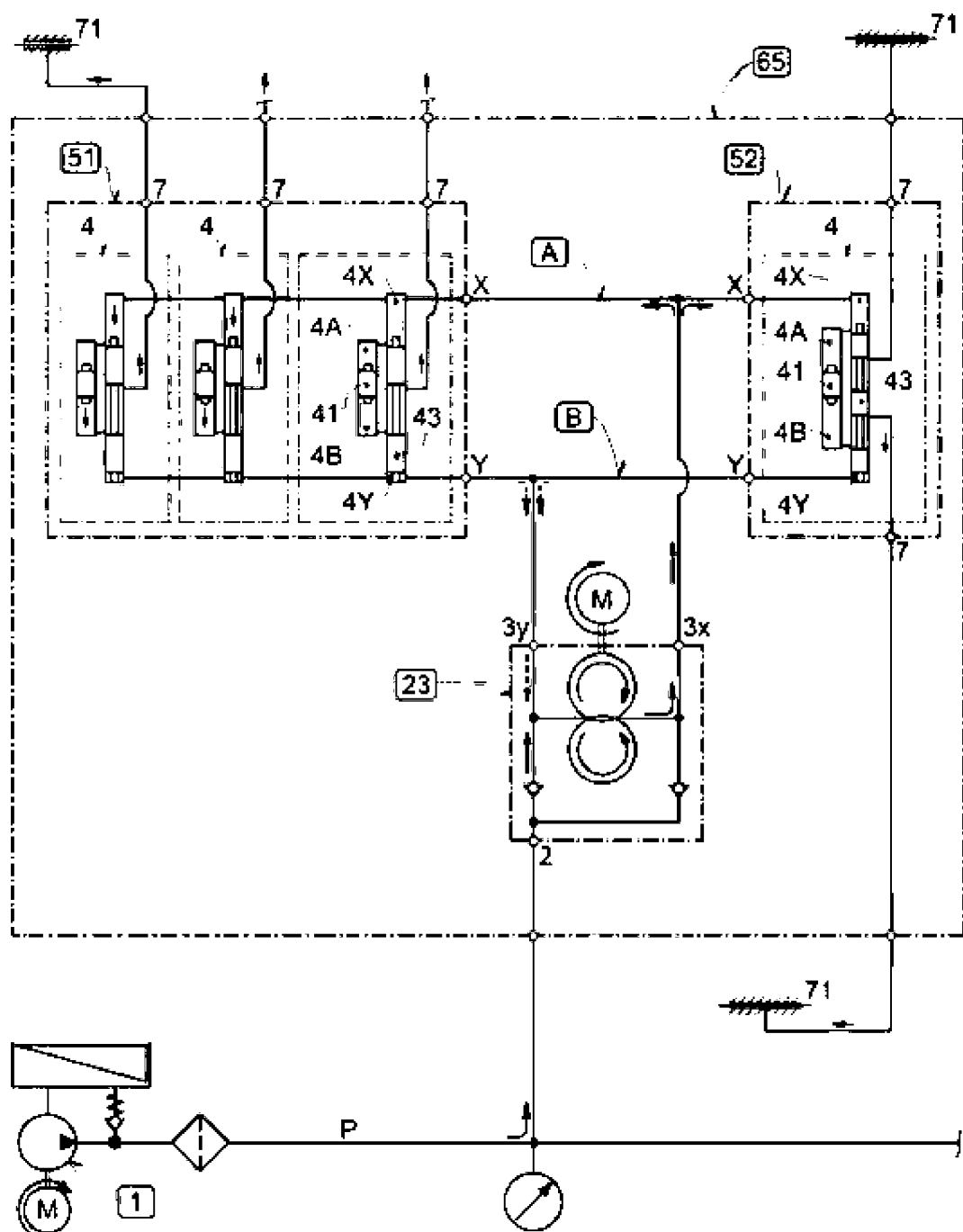
Seznam vztahových značek:

1	centrální zdroj tlaku (hydrogenerátor + nádrž maziva)
2	přípoj pro připojení centrálního tlakového vedení P k zubovému čerpadlu 23
23	zubové (sekční) čerpadlo
3x, 3y	přípoj pro připojení dvojice pracovních vedení A, B k zubovému čerpadlu
31	centrální první hlavní vedení
32	centrální druhé hlavní vedení
P	centrální tlakové vedení
T	centrální odpadové vedení
A	první pracovní vedení
B	druhé pracovní vedení
X	přípoj (kanál) pro připojení prvního pracovního vedení A k dávkovači
Y	přípoj (kanál) pro připojení druhého pracovního vedení B k dávkovači
pA	tlak v prvním pracovním vedení
Pb	tlak v druhém pracovním vedení
4	dávkovací jednotka dvoupotrubního dávkovače
41	dávkovací píst

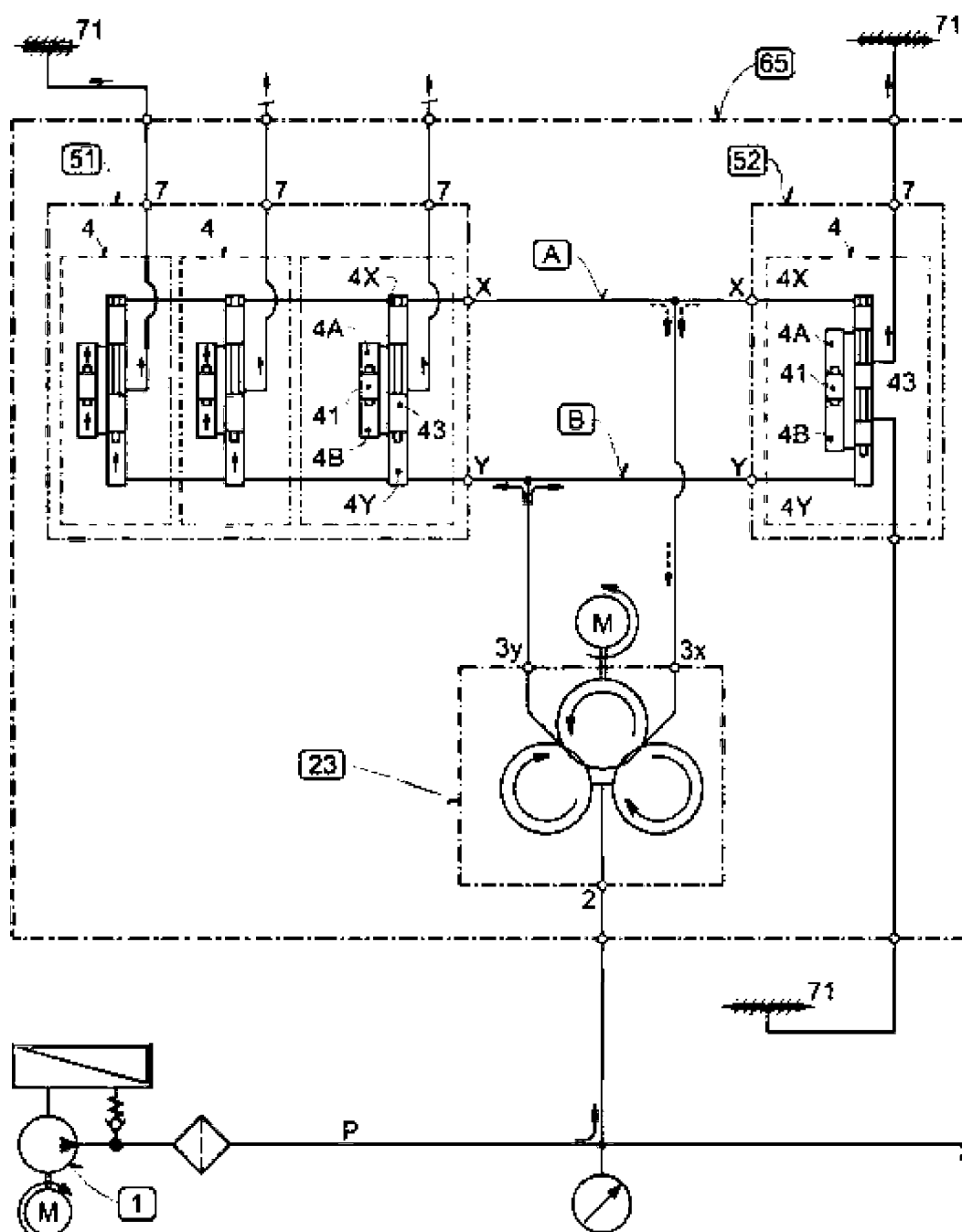
- 42 diferenciální dávkovací píst jednokomorového dávkovače
- 43 šoupátko rozvaděče dvoukomorového dávkovače
- 44 vstupní ventil do dávkovací komory jednokomorového dávkovače
- 45 výstupní ventil z dávkovací komory jednokomorového dávkovače
- 4A první pracovní prostor dávkovače (dávkovací komora)
- 4B druhý pracovní prostor dávkovače pro ovládání výtlačného pohybu dávkovacího pístu
- 4C pomocný prstencový prostor jednokomorového dávkovače pro ovládání pohybu diferenciálního dávkovacího pístu
- 4X první ovládací prostor pro pohyb šoupátka rozvaděče
- 4Y druhý ovládací prostor pro pohyb šoupátka rozvaděče
- 51, 52 dvoupotrubní dvoukomorový dávkovač
- 53 dvoupotrubní jednokomorový dávkovač s diferenciálním dávkovacím pístem
- 54 dvoupotrubní jednokomorový dávkovač s jednoduchým dávkovacím pístem
- 60 dosavadní sekční dvoupotrubní dávkovací (mazací) obvod s jednokomorovými dávkovači a šoupátkovým rozvaděčem řízeným zubovým čerpadlem
- 65 sekční dvoupotrubní dávkovací (mazací) obvod s dvoukomorovými dávkovači řízený zubovým čerpadlem
- 66 sekční dvoupotrubní dávkovací (mazací) obvod s jednokomorovými dávkovači řízený zubovým čerpadlem
- 7 přípoj (kanál) pro připojení mazacího místa k dávkovači
- 71 mazací místo



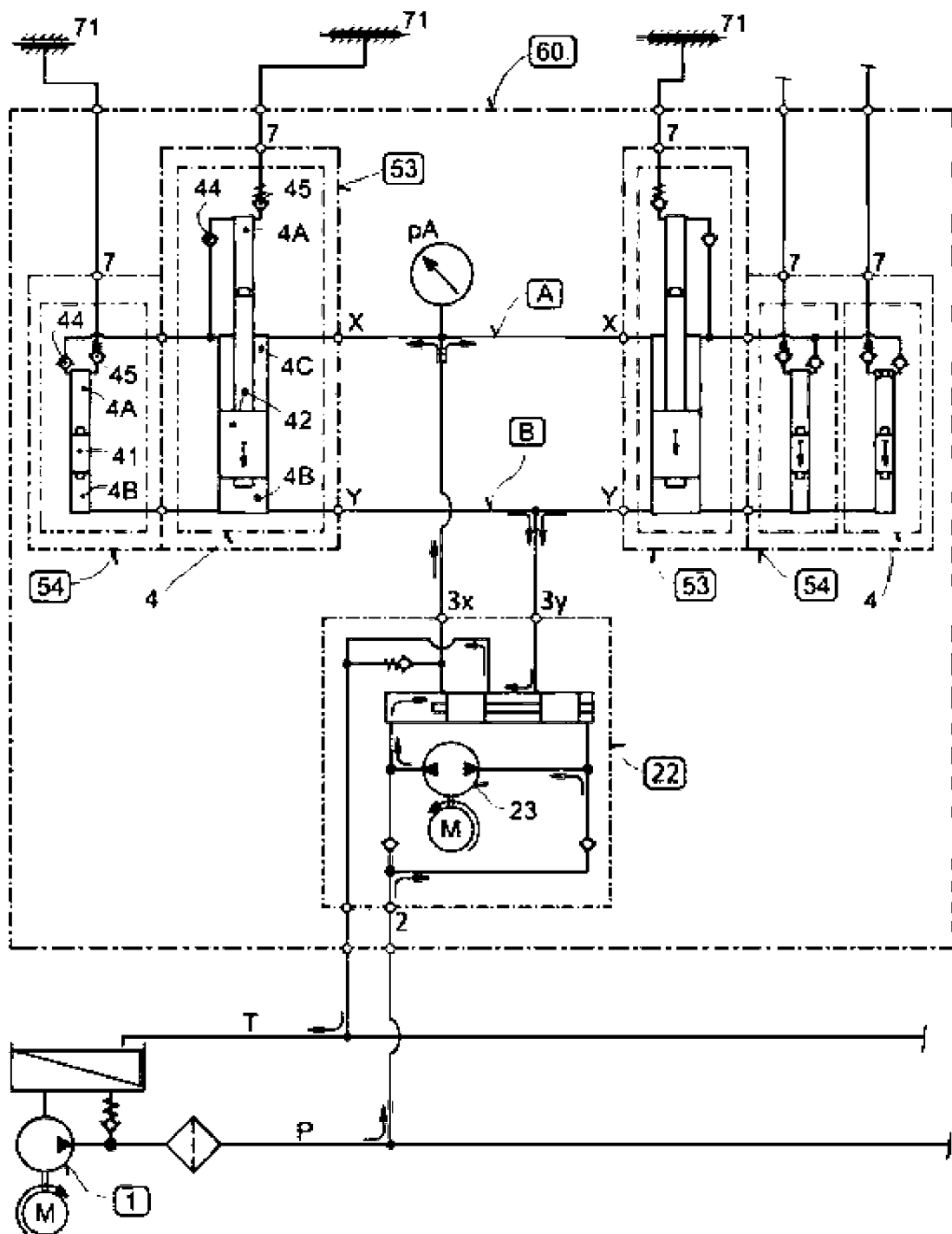
Obr. 1



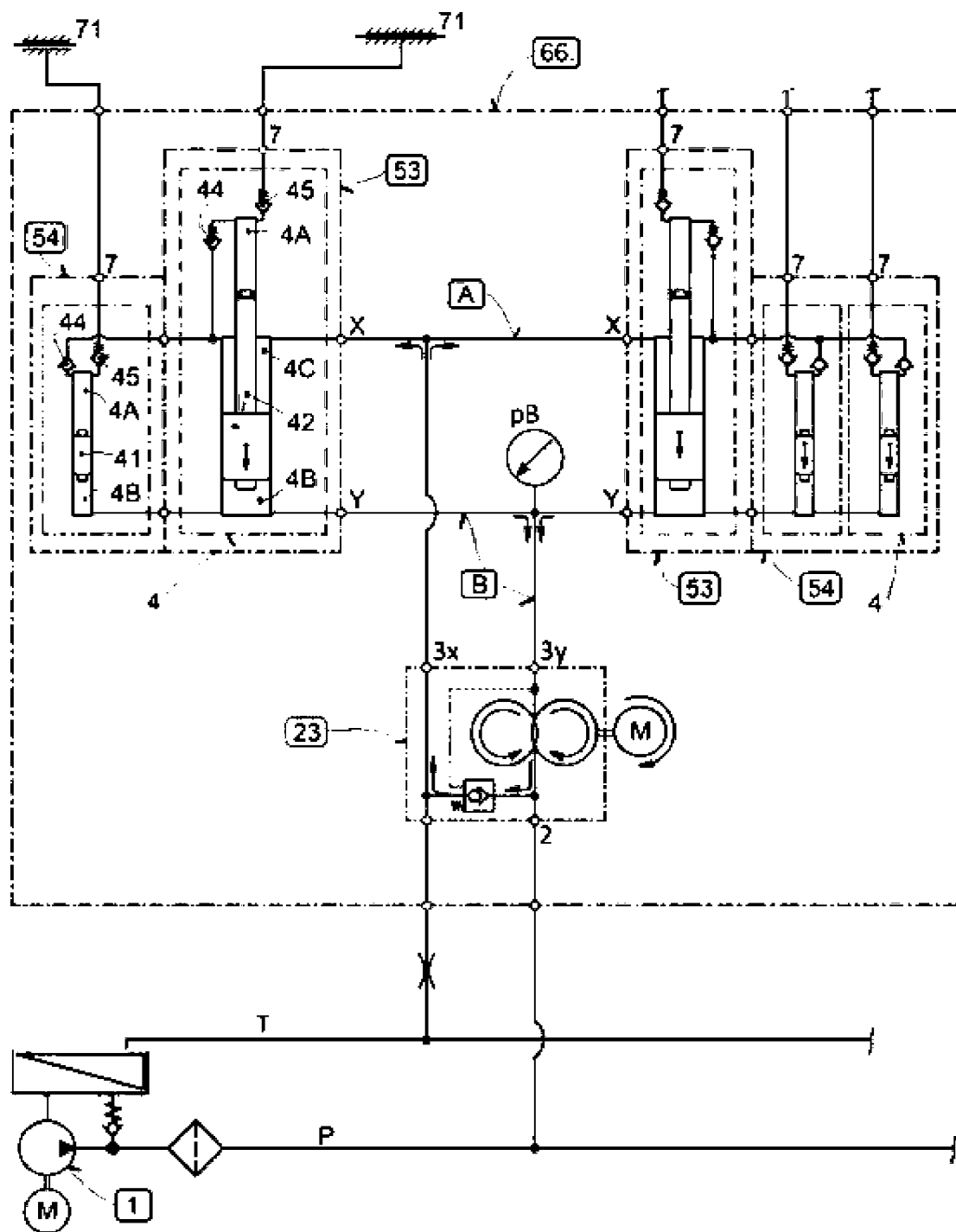
Obr. 1a



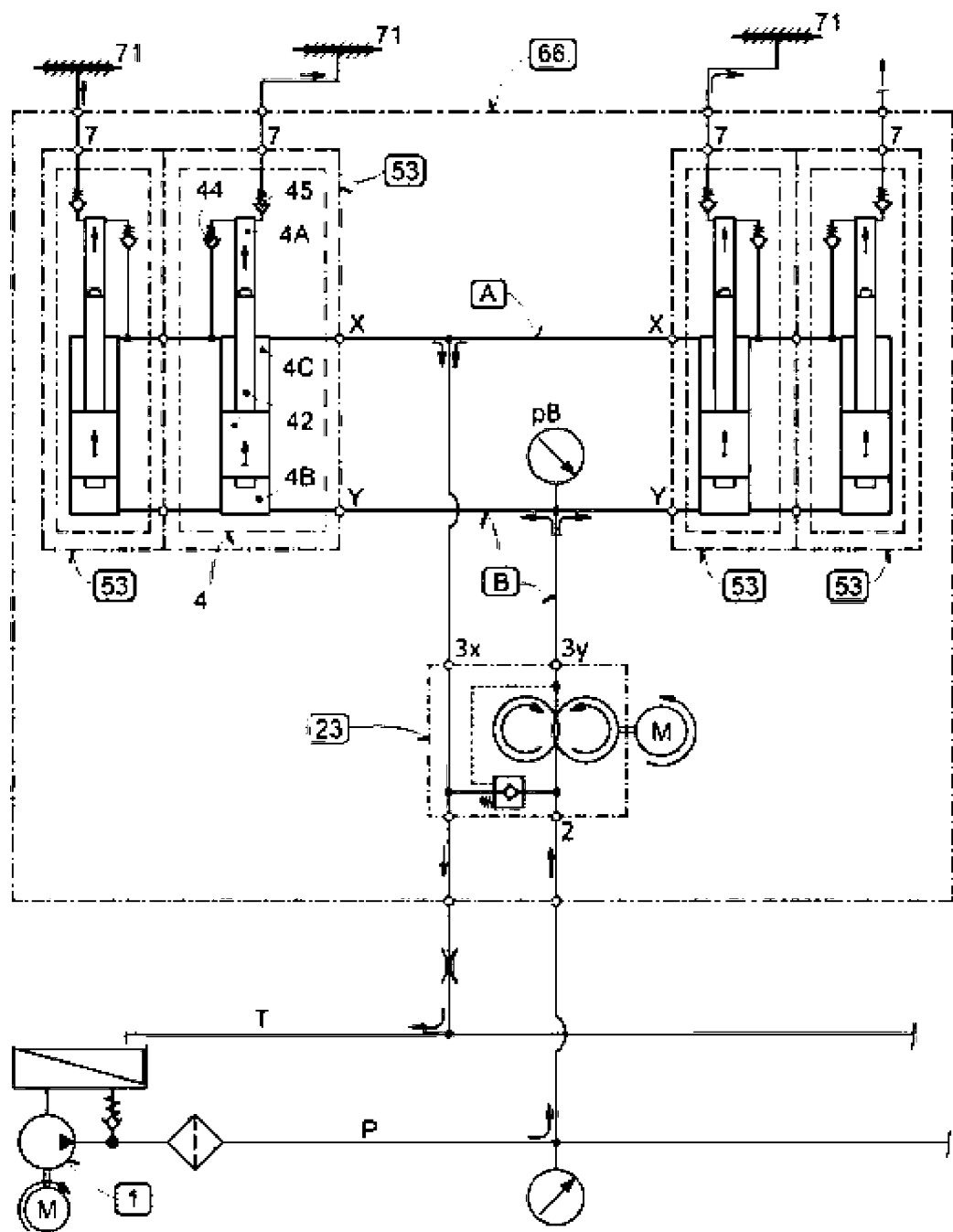
Obr. 1b



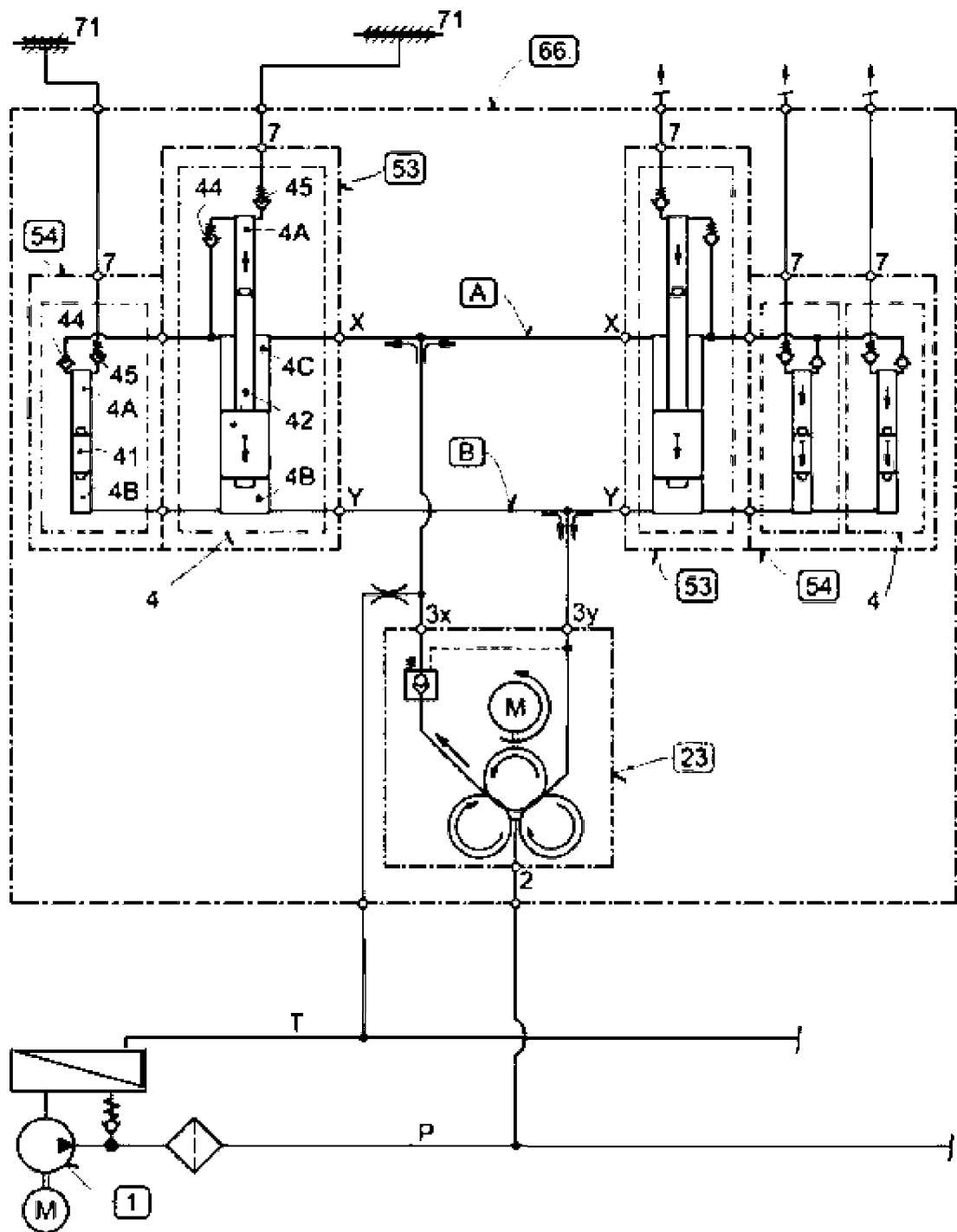
Obr. 2



Obr. 2a



Obr. 2b



Obr. 2c