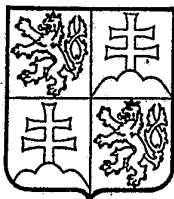


ČESKÁ A SLOVENSKÁ  
FEDERATIVNÍ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 397

(21) PV 8743-88.Y  
(22) Přihlášeno 27 12 88

(40) Zveřejněno 12 07 90  
(45) Vydáno 27 01 92

(11)

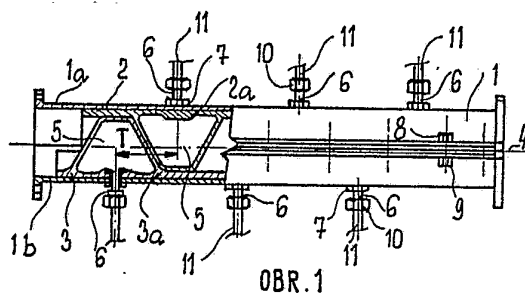
(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
F 04 B 43/12

(75) Autor vynálezu KADLEČÍK JAROSLAV,  
MOJŽÍŠ MIROSLAV ing.,  
MOJŽÍŠ KAREL, ZLÍN

(54) Peristaltické čerpadlo

(57) V dvoudílném tělese skříně jsou sevřeny dvě pružné vložky přichycené zevnitř k dílům skříně, které mají individuálně utěsněné a vzájemně o půl podélné rozteče přesazené komory, spojené s dvoupolohovými rozváděči tlakového média. Pod jeho tlakem se komory klínovitě vydouvají dovnitř pracovního prostoru čerpadla a tím se ve směru osy posouvají čerpanou hmotu jeho pracovním prostorem. Sání vyvolává podtlak způsobovaný rychlým vyčerpáním média z komor. Rozváděče mají své dvoupolohové ventily ovládané elektromagnety, každým pro jednu polohu, a propojují komory s tlakovým řádem a podtlakovým řádem. Tím se jednotlivé komory ve vložkách plní a vyprazdňují, přičemž jejich cyklus je řízen elektronickým okruhem s ovladačem, jehož nestabilní klopný obvod produkuje pulsy zpracovávané reversibilním čítačem do formy binárních logických signálů, které přes blok trvalé paměti programově ovládají přepínání elektromagnetů přes silové spínače a invertory. Výkon čerpadla se reguluje frekvencí pulsů a jeho chod lze reverzovat.



Vynález se týká peristaltického čerpadla. U čerpadel tohoto konstrukčního směru je celá řada provedení, která spočívají na principu deformace hadice jako základního funkčního prvku čerpadla. Postupující deformací této hadice je dosahováno vytlačovací čerpaného média a obvykle pouhým jejím návratem do původního, tedy nezdeformovaného stavu se dosahuje nasávání přepravovaného média. Sací hrdlo čerpadla musí být vždy odděleno od hrdla výtlačného a k tomu slouží právě prostředky, které vyvolávají deformaci, v podstatě zploštění hadice. Tyto prostředky bývají jak mechanické, tak i pneumatické. Jejich posláním je tedy vytvořit těsnicí styk vnitřních stěn hadice, jehož místo je pohyblivé od sacího hrdla k hrdlu výtlačnému. Tím se čerpadlo obejde bez ventilových a podobných uzávěrů a celá jeho konstrukce se z tohoto hlediska zjednodušuje.

Mechanismy, které vyvolávají deformaci hadice naplněné čerpaným médiem, často hadici poškozují, a proto jejich činnost je nahrazována činností kapalných nebo plyných médií, tedy především činností hydraulických, případně pneumatických prostředků.

Jsou známa čerpadla na kapalně hmoty, např. na tekuté a polotekuté produkty mlékařenského průmyslu, na biologické tekutiny, jakými jsou například krev a lékařské preparáty, která jsou poháněna tlakovými médii, ať už stlačeným vzduchem či tlakovou kapalinou. Oproti mechanicky ovládaným čerpadlům je u nich peristaltická hadice méně namáhána, je vystavena mírnějšímu opotřebování v důsledku toho, že na ni nepůsobí nepoddajný hnací mechanismus. Problematickým však zůstává u čerpadel poháněných tlakovými médii vytvoření sacího účinku. Často je třeba, aby peristaltické čerpadlo bylo opatřeno zvláštními jednocestnými uzávěry. U čerpadel používaných v lékařství k mimotělnímu oběhu krve anebo u čerpadel takového druhu používaných v mlékařském průmyslu, se tento problém řeší tak, že v blízkosti vstupního hrdla čerpadla se vytvoří jednocestný uzávěr tím, že hadice se v tomto místě průřezově oslabí, anebo se žebry na vnitřních stěnách čerpadlové skříně vytlačí dovnitř skříně, hadice se takto místně poněkud zploští, její protější vnitřní stěny se po vpuštění tlakového média na vnější plochy k sobě přitlačí, a uzavrou tak vstupní hrdlo čerpadla. Působením vnějšího tlakového média se styk vnitřních stěn hadice rozšiřuje směrem k výstupnímu hrdlu, čímž dochází k vytlačování obsahu hadice výstupním hrdlem skříně čerpadla. Jakmile dobehne styk vnitřních stěn hadice až k výstupnímu hrdlu, zruší se tlak média, v podstatě se médium z prostoru mezi skříní a hadicí vypustí, tím hadice vlastní pružností nabude opět svého nezploštělého stavu a vytvořeným podtlakem nasaje čerpanou tekutinu. Aby však nemohla být nasáta tekutina i výtlačným hrdlem, tedy znovu vrácena do pracovního prostoru čerpadla, musí být alespoň ve výtlačném hrdlu jednosměrný ventil. V případě čerpadel pro lékařské účely by to měl být v každém případě ventil nemechanický, a proto se taková čerpadla opatřují alespoň na výstupu izolovanými, proti sobě v tělese čerpadla uspořádanými komorami s membránami, které pod tlakem v komoře vydouvají své stěny směrem do pracovního prostoru čerpadla a uzavírají peristaltickou hadicí tím, že ji místně stlačí, a vytvoří tak ventil uzavírající výstup čerpadla, přičemž dovoluují hadici volně se rozepnout až po sací hrdlo a nasát kapalinu jen touto stranou čerpadla. Když se takový uzávěr vytvoří i na sací straně skříně čerpadla, pak může být peristaltická hadice bez zeslabené části, což její výrobu i náhradu zjednodušuje. Střídáním tlaku v takových komorách na straně sací a výtlačné zajišťuje čerpadlu spolehlivou činnost.

Tato konstrukce čerpadel je však vhodná toliko pro kapaliny a nanejvýš pro řídké kašovité hmoty. Jejich předností, tj. relativně tichý chod a konstrukční jednoduchost lákají však rozšířit jejich použitelnost i na hmoty tužší, ale dosud se nepodařilo s takovým čerpadlem dosáhnout u takových hmot úspěchu. Předně sací účinek samotné peristaltické hadice je pro hustší hmoty, např. pro maltoviny a betonové směsi, nedostatečný a hadice nestačí tyto hmoty do pracovního prostoru čerpadla nasát. Dokonce ani použití tlakového média, působícího na hadici z vnějšku, nestačí k vytlačení

takové hmoty z pracovního prostoru čerpadla do jeho výtlačného potrubí a jím je tlačít do místa jejich upotřebení.

Tyto nedostatky odstraňuje peristaltické čerpadlo podle vynálezu, v jehož pružných vložkách, oddělujících vnitřní stěny dvoudílné skříně od vlastního pracovního prostoru čerpadla, jsou ve směru osy čerpadla uspořádány v pravidelných roztečích individuálně utěsněné komory spojené svými vnějšími stěnami prostřednictvím přívodů od rozváděčů tlakového média s díly skříně, přičemž tyto individuálně utěsněné komory v obou pružných vložkách jsou vzájemně přesazeny o polovinu své podélné rozteče. Podstatným znakem je také to, že rozváděče tlakového média, napojené na individuálně utěsněné komory pružných vložek uvnitř skříně čerpadla, jsou opatřeny elektromagneticky ovládanými dvoupolohovými ventily, jejichž elektromagnety mají cívký zapojeny ve výstupních větvích bloku trvalé paměti regulovatelného ovladače, tvořeného astabilním klopným obvodem, a to každou v sérii s prvním výkonovým spínačem, případně i s druhým výkonovým spínačem a invertorem, přičemž vstupní větve tohoto bloku trvalé paměti jsou připojeny k tomuto regulovatelnému ovladači případně přes reversibilní čítač. Konečně je na čerpadle podle vynálezu podstatné i to, že rozváděče tlakového média jsou při svém dvoupolohovém provedení s ovládacím elektromagnetem pro každou z obou poloh propojovatelné v jedné své poloze s tlakovým řádem přetlakového zdroje tohoto média a v druhé své poloze s podtlakovým řádem podtlakového zdroje.

Pokrok a výhody této konstrukce peristaltického čerpadla vycházejí z jeho nové koncepce, která sice navazuje na provedení uzávěrů hrdla sacího či výtlačného u známých čerpadel s peristaltickou hadicí, ale dotváří je jako hnací prostředky, které vedle této funkce zastávají i ventily či uzávěry sacího a výtlačného hrdla čerpadla, přičemž pracovním prostorem čerpadla jsou vnitřní stěny pružných vložek sevřených mezi dvěma podélnými díly skříně čerpadla a opatřených individuálně utěsněnými komorami uspořádanými v pravidelných podélných roztečích, přičemž komory jedné pružné vložky jsou vůči komorám druhé pružné vložky přesazeny o polovinu své podélné rozteče. Postupným plněním těchto komor tlakovým médiem - od sacího hrdla směrem k jeho výtlačnému hrdlu - vydouvají se vnitřní stěny komor do pracovního prostoru čerpadla a to tak, že vytvářejí za sebou vznikající těsné přepážky, které svým klínovým účinkem posouvají čerpanou hmotu směrem k výtlačnému hrdlu, přičemž v tomto stavu zůstávají vždy dvě proti sobě s přesahem postavené komory. Přitom obsah předcházejících komor je ihned vyčerpán, aby se vnitřní stěny pružných vložek vrátily co nejrychleji do své polohy a vytvořily v části pracovního prostoru čerpadla, přivráceného k sacímu hrdlu, podtlak pro nasátí další dávky čerpané hmoty. Takovým peristaltickým pohybem lze pak přepravovat i hmoty silně viskózní, které by pružností hadice nemohly být nasávány a ani jejím stlačováním tlakovými médii podávány od sacího hrdla k výtlačnému hrdlu. Je přirozené, že plnění a vyprazdňování uvedených komor pružných vložek čerpadla je řízeno v patřičném cyklu, který se neustále opakuje, k čemuž přispívají i samotné konstrukce okruhu tlakového média a regulovatelného ovladače. Přitom konstrukce čerpadla spolu s regulovatelným ovladačem dovoluje i obracet chod čerpadla, aniž by bylo nutné cokliv na něm měnit, což v některých případech - když se čerpaná hmota v jednom místě vyrábí a v druhém upotřebí - je výhodné.

Blíže vyniknou tyto přednosti čerpadla podle vynálezu na podkladě popisu příkladu jeho provedení, které je znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je pohled na čerpadlo spolu s částečným podélným řezem, na obr. 2 je příčný řez čerpadlem, na obr. 3 je v osmi fázích a až h schematicky znázorněna jeho funkce, na obr. 4 je schématické zapojení rozváděčů tlakového média, ovládaných regulovatelným ovladačem, znázorněným v blokovém zapojení s ostatními řídicími prvky na obr. 5.

V souladu s těmito výkresy i s charakteristickými znaky vynálezu je čerpadlo

tvořeno jednak podélně dělenou dvoudílnou skříní 1, viz obr. 1, 2, jejíž jednotlivé díly jsou označeny 1a, 1b, jednak pružnými vložkami 2, 3, sevřenými těmito díly 1a, 1b tak, že oddělují vnitřní stěny skříně 1 od vlastního pracovního prostoru, který se rozprostírá mezi vnitřními stěnami pružných vložek 2, 3. Pracovní prostor čerpadla je tedy průchozí prostor mezi hrdly - sacím a výtlačným - čerpadla a pružnými vložkami 2, 3, které jej oddělují od dílů 1a, 1b skříně 1. V obou pružných vložkách 2, 3 jsou ve směru osy 4 čerpadla a s pravidelnými roztečemi T, viz obr. 1, uspořádány individuálně utěsněné komory 5. Vnější stěny 2a, 3a pružných vložek 2, 3 jsou opatřeny zalisovanými přírubovými hrdly 6, vyvedenými vně skříně 1. Přírubami těchto hrdel 6, jakož i vnějšími maticemi 7, jsou vnější stěny 2a, 3a pružných vložek 2, 3 přichyceny k dílům 1a, 1b skříně 1, přičemž vnitřním stěnám uzavírajícím individuálně utěsněné komory 5 je umožněno vydouvat se dovnitř pracovního prostoru čerpadla pod účinkem tlakového média, přiváděného hrdly 6 dovnitř těchto komor 5. V podélném směru osy 4 čerpadla jsou vnější okraje pružných vložek 2, 3 svírány vnějšími přírubami obou dílů 1a, 1b skříně 1, spojených šrouby 8 a maticemi 9, viz obr. 1, 2. Hrdla 6 jsou převlečnou maticí 10 spojena s trubkami 11 propojujícími komory 5 se systémem tlakového média, viz obr. 4.

Tento systém tlakového média se skládá z příslušného zásobníku 12, v němž jsou zaústěny dva protisměrně působící zdroje, totiž přetlakový zdroj 13 a podtlakový zdroj 14. Přetlakový zdroj 13 čerpá médium ze zásobníku 12 a pod tlakem je vhání do tlakového řádu 15, zatímco podtlakový zdroj 14 vysává médium z podtlakového řádu 16 a vrací je zpět do zásobníku 12. Systém tlakového média, složený tedy ze dvou tlakově rozdílných řádů, je propojen s individuálně utěsněnými komorami 5, resp. s jejich hrdly 6 a trubkami 11, přes dvoupolohové rozváděče 17, stejně provedené pro každou komoru 5. Vzhledem k tomu, že na obr. 1 je znázorněno čerpadlo se šesti komorami 5, je v systému tlakového média zapojeno také šest rozváděčů 17. Každý z nich je opatřen dvěma elektromagnety 18a, 18b, z nichž jedny zapnutím přesouvají rozváděče 17 do poloh znázorněných na obr. 4, v nichž propojují s komorami 5 tlakový řád 15, čímž vydouvají jejich vnitřní stěny dovnitř pracovního prostoru čerpadla, zatímco druhé z nich přesouvají rozváděče 17 do opačné krajní polohy, v níž propojují komory 5 s podtlakovým řádem 16, jehož podtlakový zdroj 14 odsává médium zpět do zásobníku 12.

Jednotlivé elektromagnety 18a, 18b jsou uváděny do činnosti regulovatelným ovladačem, viz obr. 5, v souladu s naprogramovaným sledem plnění a vyprazdňování v řadách za sebou uspořádaných komor 5. Tento sled bude popsán v souvislosti s funkcí čerpadla.

Okruh, který ovládá a řídí činnost čerpadla podle vynálezu, znázorněný v blokovém zapojení, produkuje pulsy proměnné frekvence a to v astabilním klopném obvodu regulovatelného ovladače A. Tyto pulsy jsou zpracovány reversibilním čítačem C zapojeným na výstupu 19 uvedeného ovladače A a jako binární logické signály vstupují větvemi 20 do bloku M trvalé paměti, v němž je naprogramován sled funkcí jednotlivých komor 5 čerpadla. Jak už bylo uvedeno, funkcí komor 5 ovládají dvoupolohové rozváděče 17, jejichž elektromagnety 18a, 18b jsou zapojeny ve výstupních větvích 21 až 26 bloku M trvalé paměti. Vzhledem k tomu, že všechny elektromagnety 18a, 18b jsou stejné, tak jak jsou stejné i všechny rozváděče 17, jsou s ohledem na svou funkci odlišeny pouze přidruženými písmeny a, b. Proto jsou na obr. 5 vztahovými značkami 18a, 18b vyznačeny jen krajní elektromagnety v obou paralelních vodorovných řadách. Cívky elektromagnetů 18a, 18b jsou ve výstupních větvích 21 až 26 zapojeny přes výkonové spínače Sa, Sb, z nichž první přísluší elektromagnetům 18a a druhé elektromagnetům 18b. Z dosavadního popisu tohoto okruhu je patrné, že elektromagnety 18a jsou spínány jedním binárním signálem a elektromagnety 18b druhým binárním signálem. Proto jsou mezi výstupní větve 21 až 26 a výkonové spínače Sb vřazeny ještě inventory

I, z nichž jsou v celé řadě touto vztahovou značkou na obr. 5 označeny jen ty krajní. Tyto inventory I jeden binární signál z bloku M trvalé paměti blokuje a druhý propouští.

Jednotlivý sled plnění a vyprazdňování komor 5, tudíž i program ovládání jednotlivých elektromagnetů 18a, 18b rozváděčů 17 tlakového média a tím seznámení s funkcemi čerpadla, podle vynálezu umožňuje znázornění jednotlivých fází a) až h) na obr. 3. Je nutné dodat, že jednotlivé komory 5 v pružných vložkách 2, 3 jsou ve směru osy 4 čerpadla vůči sobě přesazeny o polovinu rozteče T, takže vydutí jedné komory 5 - třeba ve spodní vložce 2 - nebrání vydutí proti ní ležících komor v horní vložce 3. Přesazení o polovinu rozteče T dovoluje komorám 5 to, aby jejich dovnitř pracovního prostoru se vydávající vnitřní stěny se mohly o sebe opírat a tím vytvářet těsnicí přepážku mezi jedním a druhým hrdlem čerpadla.

S odkazem na schémata jednotlivých fází a) až h) znázorněných na obr. 3, je činnost čerpadla taková:

Dříve než je zapnut jeho pohon, tj. přetlakový zdroj 13 a podtlakový zdroj 14, je pracovní prostor čerpadla volně průchozí. Za předpokladu, že na obr. 1 je na pravém konci tělesa čerpadlové skříně 1 sací hrdlo a na levém konci výtlačné hrdlo, pak za stavu, kdy je čerpadlo mimo provoz - fáze a) - může být čerpadlo plněno třeba za dočasného přispění hydrostatického tlaku nebo vhodného podavače čerpanou hmotou. Protože čerpadlo je určeno pro hmoty s vyšší viskozitou, tedy pro hmoty pastovité, pro tužší kašovitě hmoty, maltoviny, betonové směsi apod., je toto dočasné plnění čerpadlo podle okolností nutné nebo výhodné, než se vytvoří jeho vlastní sací účinek. Tato fáze a) se však objevuje pouze před spuštěním pohonu a v průběhu trvalé funkce se již neobjevuje. Pro usnadnění orientace při popisu funkce čerpadla a pro návaznost na prvky elektrického okruhu, viz obr. 5, i systému tlakového média, viz obr. 4, je zde použito číselných indexů u komor 5, které odpovídají koncovým číslicím označení výstupních větví 21 až 26 elektrického okruhu.

Zapnutím pohonu čerpadla se podle programu v bloku M trvalé paměti naplní tlakovým médiem komory 5<sub>1</sub> a 5<sub>5</sub> (fáze b). Jak je schematicky znázorněno, komora 5<sub>1</sub> se vyduje dovnitř pracovního prostoru a těsně uzavře jeho sací hrdlo. Oddělí současně část hmoty, která byla za stavu fáze a) vpravena do části pracovního prostoru jejím vlastním hydrostatickým tlakem anebo nějakým podavačem. Do činnosti je uveden rozváděč 17 svým elektromagnetem 18a ve výstupní větvi 21 bloku M trvalé paměti a to přes výkonový spínač Sa v téže větvi zapojený, přičemž druhý elektromagnet 18b zůstává bez proudu. Tím se vyduje do pracovního prostoru sousední komora 5<sub>2</sub> a současně i komora 5<sub>6</sub> stejnolehle sousedící s komorou 5<sub>5</sub>. Oddělená část čerpané hmoty je posunuta vydouváním komory 5<sub>2</sub> dále směrem k levému konci čerpadla, tj. k jeho výtlačnému hrdlu (fáze c). Současně s naplněním komor 5<sub>3</sub>, 5<sub>6</sub> tlakovým médiem je toto médium vyčerpáno z komor 5<sub>1</sub>, 5<sub>5</sub> přepnutím jím příslušných rozváděčů 17 ve výstupních větvích 21 a 25 do druhé krajní polohy změnou binárního signálu, vyvolanou programem v bloku M trvalé paměti. Tím se totiž přeruší napájení cívky elektromagnetů 18a těchto rozváděčů a zapnou se cívky jejich elektromagnetů 18b, přičemž proud do nich projde přes příslušné inventory I a výkonové spínače Sb. Přestavením rozváděčů 17 jsou obě komory 5<sub>1</sub>, 5<sub>5</sub> odpojeny od tlakového řádu 15 a připojeny k podtlakovému řádu 16, jehož podtlakový zdroj 14 rychle vyčerpá jejich obsah, tj. odčerpá v nich dosud obsažené médium zpět do zásobníku 12. Tím se v pracovním prostoru čerpadla vytvoří podtlak, který jednak sacím hrdlem přisaje další část čerpané hmoty, jednak spolu s vydávající se komorou 5<sub>3</sub> posune oddělenou část hmoty mezi komorou 5<sub>3</sub> a 5<sub>6</sub> opět dále k výtlačnému hrdlu čerpadla (fáze d). Nato se vyprázdní komory 5<sub>2</sub>, 5<sub>6</sub> a za stávajícího naplnění komory 5<sub>3</sub> tlakovým médiem se naplní také komora 5<sub>4</sub> (fáze e). Tím dojde k dalšímu nasátí čerpané hmoty do pracovního prostoru čerpadla a posunutí oddělené části hmoty dále k výtlačnému hrdlu. Potom je z komory 5<sub>3</sub> odčerpáno tlakové

médium a znovu se jím naplní komory  $5_1$ ,  $5_5$ , přičemž komora  $5_4$  zůstává i nadále pod tlakem. Nastupuje fáze f), naplněnou komorou  $5_1$  je znovu uzavřeno sací hrdlo a oddělena další část čerpané hmoty v pracovním prostoru, aby vydouváním a vyprazdňováním komor  $5$  byla dále posouvána směrem k výtlačnému hrdlu čerpadla. Přitom naplnění komory  $5_5$  tlakovým médiem posouvá prvně oddělenou část čerpané hmoty dále k výtlačnému hrdlu a jím třeba do výtlačného potrubí namontovaného na toto hrdlo. V následující fázi g) se opakuje totéž, co se děje a bylo popsáno v souvislosti s fází c), konečně i fáze h), která ukončuje celý program, je shodná s fází d). Po proběhnutí prvního cyklu popsaných fází se za dalšího běhu už neopakuje fáze a) a fáze b).

Popsané čerpadlo má možnost pracovat v obou smyslech pohybu čerpané hmoty jeho pracovním prostorem. Stačí pouze přepnout na druhý program funkce čerpadla v bloku M trvalé paměti a takovým jednoduchým zásahem může v případě spojení s mobilním zásobníkem načerpat hmotu na jednom místě do zásobníku a po převozu na místo její spotřeby z tohoto zásobníku zase vyčerpat. Tento případ bude obvyklý u stavebních hmot kašovitého charakteru, jakými jsou maltoviny a betonové směsi, a u kašovitých sedimentů a fekálií. Tím, že dvoupolohové rozváděče 17 tlakového média mají pro změnu svých krajních poloh individuální elektromagnety 18a, 18b, následkem čehož se nemohou samovolně vrátet do nějaké své výchozí polohy, je čerpadlu a jeho regulovatelnému ovladači A dána ta přednost, že po obnově přerušené dodávky napájecího proudu začne čerpadlo pracovat v té fázi, v které byl proud přerušen. Pokud jde o výkon čerpadla, lze jej regulovat frekvencí pulsů klopným obvodem ovladače A.

#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Peristaltické čerpadlo s dvoudílnou, podélně dělenou skříní, mezi jejímiž díly jsou vsazeny dvě pružné vložky oddělující vnitřní stěny skříně od vlastního pracovního prostoru čerpadla, přičemž pružné vložky jsou upraveny pro přívod a odvod tlakového média k jejich vydouvání dovnitř tohoto pracovního prostoru prostřednictvím vnějších přívodů, napojených na vnější stěny těchto vložek a řízených v časových intervalech rozváděči tlakového média zapojenými na regulovatelný ovladač, vyznačené tím, že v obou pružných vložkách (2, 3) jsou ve směru osy (4) čerpadla uspořádány v pravidelných roztečích (T) individuálně utěsněné komory (5) spojené svými vnějšími stěnami (2a, 3a) prostřednictvím přívodů od rozváděčů (17) tlakového média s díly (1a, 1b) skříně (1), přičemž tyto individuálně utěsněné komory (5) v obou pružných vložkách (2, 3) jsou vzájemně přesazeny o polovinu své podélné rozteče (T).
2. Peristaltické čerpadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že rozváděče (17) tlakového média, napojené na individuálně utěsněné komory (5) pružných vložek (2, 3) uvnitř jeho skříně (1), jsou opatřeny elektromagneticky ovládanými dvoupolohovými ventily, jejichž elektromagnety (18a, 18b) jsou zapojeny ve výstupních větvích (21 až 26) bloku (M) trvalé paměti regulovatelného ovladače (A) tvořeného nestabilním klopným obvodem, a to každý v sérii s prvním výkonovým spínačem (Sa), případně i s druhým výkonovým spínačem (Sb) a invertorem (I), přičemž vstupní větve (20) bloku (M) trvalé paměti jsou připojeny k regulovatelnému ovladači (A), případně přes reversibilní čítač (C).
3. Peristaltické čerpadlo podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že rozváděče (17) tlakového média jsou při svém dvoupolohovém provedení s ovládacím elektromagnetem

(18a, 18b) pro každou z obou poloh propojovatelné v jedné své poloze s tlakovým řádem (15) přetlakového zdroje (13) tohoto média a v druhé své poloze s podtlakovým řádem (16) podtlakového zdroje (14).

2 výkresy

