

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 693

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16F 9/512 (2006.01)

F16F 9/53 (2006.01)

F16F 9/32 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-813**
(22) Přihlášeno: **16.11.2015**
(40) Zveřejněno: **10.05.2017**
(Věstník č. 19/2017)
(47) Uděleno: **29.03.2017**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **10.05.2017**
(Věstník č. 19/2017)

(56) Relevantní dokumenty:

CN 102889331 A; CN 103644248 A; US 6695102 B1; EP 1908985 A1.

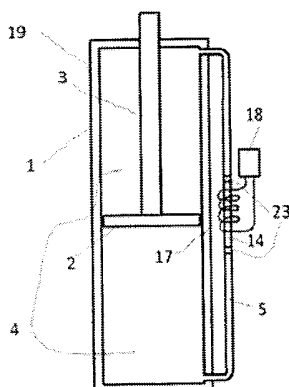
(73) Majitel patentu:
ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Praha 6, CZ

(72) Původce:
prof. Ing. Michael Valášek, DrSc., Praha 4, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Karel Novotný, Žufanova 1099/2, 163 00
Praha 6

(54) Název vynálezu:
Hydraulický tlumič

(57) Anotace:
Vynález se týká hydraulického tlumiče, v jehož plášti vyplněném nemagneto-rheologickou kapalinou je uspořádán suvně píst spojený s pístnicí, přičemž prostor nad pístem a pod pístem jsou propojeny s prostory mimo plášť tlumiče, jehož podstata spočívá v tom, že mimo plášť (1) tlumiče (19) je uspořádán alespoň jeden přidavný prostor (14) vyplněný magneto-rheologickou kapalinou a procházející elektromagnetem (17) propojeným s řídicí jednotkou (18) pro ovládání průtoku kapaliny mezi prostorem nad pístem a prostorem pod pístem tlumiče (19).



CZ 306693 B6

Hydraulický tlumič

Oblast techniky

5

Vynález se týká hydraulického tlumiče, v jehož plášti vyplněném kapalinou je uspořádán suvně píst spojený s pístnicí, přičemž prostor nad pístem a pod pístem jsou propojeny s prostory mimo plášť tlumiče.

10

Dosavadní stav techniky

Tlumič je důležitý prvek podvozků automobilů pro zajištění jednak vibračního pohodlí osádky a jednak pro zajištění rovnoměrného kontaktu kola s vozovkou. Vedle řady pasivních tlumičů se vyrábějí tlumiče s proměnnými vlastnostmi, které mohou být řízeny. Užívají se dvojice konstrukce. Jedno konstrukční řešení je tvořeno tradičním tlumičem opatřeným obtokem, ve kterém je umístěno elektricky ovládané šoupátko. Pomocí šoupátka lze obtok řízeně uzavřít nebo otevřít a zvýšit nebo snížit tlumicí sílu tlumiče. Problémem této konstrukce je delší reakční doba. Druhé konstrukční řešení také užívá obtok, ale jeho uzavření nebo otevření se provádí pomocí řízeného magnetického pole působícího na obtok. Podstatou ovládní v tomto konstrukčním řešení je náplň tlumiče pomocí magneto-rheologické kapaliny (MR kapaliny), která reaguje na magnetické pole nárůstem viskozity a ztížením průtoku obtokem. Je dosaženo kratší reakční doby než u předchozího konstrukčního řešení, ale problémem této konstrukce je cena náplně MR kapalinou.

25

Cílem tohoto vynálezu je vytvořit řešení, kdy je snížen potřebný objem MR kapaliny a současně je dosaženo rychlé reakce tlumiče na řídicí signál.

30

Podstata vynálezu

Podstata hydraulického tlumiče, v jehož plášti vyplněném nemagneto-rheologickou kapalinou je uspořádán suvně píst spojený s pístnicí, přičemž prostor nad pístem a pod pístem jsou propojeny s prostory mimo plášť tlumiče, spočívá v tom, že mimo plášť tlumiče je uspořádán alespoň jeden přídavný prostor vyplněný magneto-rheologickou kapalinou a procházející elektromagnetem propojeným s řídicí jednotkou pro ovládní průtoku kapaliny mezi prostorem nad pístem a prostorem pod pístem tlumiče. Přídavný prostor je uspořádán v obtoku mezi dvěma vyme-zovacími písty, přičemž jeden z vyme-zovacích pístů je ve styku s kapalinou tlumiče nad jeho pístem a druhý z vyme-zovacích pístů je ve styku s kapalinou tlumiče pod jeho pístem.

40

V alternativním provedení přídavným prostorem prochází společná pístnice s obtokovým pístem, přičemž společná pístnice prochází jednak do vrchního přídavného prostoru spojeného s prostorem nad pístem a jednak do spodního prostoru spojeného s prostorem pod pístem, přičemž na obou koncích je pístnice opatřena tlačnými písty.

45

V dalším alternativním provedení je přídavný prostor uspořádán v akumulacním prostoru mezi dvěma vyme-zovacími písty, přičemž objem prostoru mezi jedním z vyme-zovacích pístů a tlumičem odpovídá objemu prostoru tlumiče nad jeho pístem a objem prostoru mezi druhým z vyme-zovacích pístů a tlumičem odpovídá objemu prostoru tlumiče pod jeho pístem. Přídavný prostor obklopený vinutím elektromagnetu je s výhodou spirálový.

50

V dalším alternativním provedení jsou alespoň dva přídavné prostory uspořádány v akumulacním prostoru, z nichž každý je uspořádán v samostatné přímé větvi akumulacního prostoru, přičemž přímé větve akumulacního prostoru jsou obklopeny vinutím elektromagnetu a objem těchto při-

mých větví alternativního akumulčního prostoru před a za oddělenými přídavnými prostory odpovídá objemům v tlumiči nad a pod pístem.

- 5 V dalším alternativním provedení je přídavný prostor tvořený paralelním tlumičem s paralelním obtokem uspořádaný paralelně k obtoku opatřeném alespoň jedním šoupátkem, přičemž magneto–rheologická kapalina přídavného prostoru je ve styku s ovládacím pístkem šoupátka a s prostory nad a pod paralelním pístem paralelního tlumiče, jehož paralelní pístnice je spojena s pístnicí tlumiče.
- 10 V dalším alternativním provedení je přídavný prostor tvořen akumulátorem s obtokem, propojeným se šoupátkem zasahujícím do obtoku, přičemž akumulátor je opatřen pístnicí spojenou s pístnicí tlumiče.

15 Objasnění výkresů

- Na obr. 1 je schematicky znázorněn základní koncept řízeného tlumiče s odděleným prostorem s tradiční kapalinou tlumiče a s magneto–rheologickou kapalinou,
- 20 na obr. 2 je schematicky znázorněno další možné provedení řízeného tlumiče s přídavným prostorem,
- na obr. 3 je schematicky znázorněno řešení podle obr. 1 umožňující plný zdvih tlumiče,
- na obr. 4 je schematicky znázorněna varianta k řešení podle obr. 3,
- 25 na obr. 5 je schematicky znázorněna další varianta k řešení podle obr. 3,
- na obr. 6 je schematicky znázorněno možné provedení řízeného tlumiče s paralelním tlumičem,
- na obr. 7 je schematicky znázorněno další možné provedení řízeného tlumiče s akumulátorem.

30

Příklady uskutečnění vynálezu

- Na obr. 1 je schematicky znázorněn základní koncept řízeného tlumiče 19 se základním prostorem 4 s nemagneto–rheologickou kapalinou tlumiče a přídavného prostoru 14 s magneto–rheologickou kapalinou, dále v textu označovanou i jako MR kapalina. Tlumič 19 je tvořený pláštěm 1, pístem 2, pístní tyčí 3 a je zaplněn tradiční náplní hydraulického oleje. Tradiční náplň hydraulického oleje se nachází pod a nad pístem 2. Tento tlumič 19 za účelem řízení jeho tlumících vlastností je opatřen obtokem 5, ve kterém jsou uspořádány dva vymežovací písty 23 ohraničující oddělený přídavný prostor 14 vyplněný magneto–rheologickou kapalinou. Vně vymežovacích pístů 23 je obtok 5 naplněn tradiční náplní hydraulického oleje. Dále je obtok 5 v oblasti odděleného přídavného prostoru 14 opatřen elektromagnetem 17 napojeným na řídicí jednotku 18.

- Funkčnost řízeného tlumiče na obr. 1 je následující. Pohyb pístní tyče 3 tradičního výkonného tlumiče 19 způsobuje nárůst nebo pokles tlaku v obtoku 5, který působí na vymežovací písty 23 a přemísťuje v obtoku oddělený přídavný prostor 14 s MR kapalinou. Má-li dojít ke zvýšení nebo snížení tlumení je zapnut nebo vypnut řídicí jednotkou 18 elektromagnet 17, případně zvýšen nebo snížen elektrický proud do elektromagnetu 17, a tím se zvýší nebo sníží magnetické pole působící na MR kapalinu. MR kapalina v tomto obtoku 5 tak zvýší nebo sníží svoji viskozitu a sníží nebo zvýší průtok obtokem 5 mezi vymežovacími písty 23.

50

Výhodou je značné zmenšení objemu MR kapaliny obsažené jen mezi vymežovacími písty 23 v odděleném přídavném prostoru 14. Tento objem je podstatně menší než objem MR kapaliny u tlumičů vyplněných MR kapalinou i v základním prostoru pod i nad pístem a v celém obtoku

tlumiče. Rychlost odezvy tlumiče se také zvýší, protože postačuje vytvoření menšího elektromagnetického pole pro ovládání MR kapaliny elektromagnetem 17 v malém odděleném prostoru, což je rychlejší než vytvoření většího elektromagnetického pole pro ovládání většího množství MR kapaliny u tlumičů zaplněných zcela MR kapalinou.

5

Toto řešení má však nevýhodu, že rozsah pohybu odděleného přídavného prostoru 14 mezi vymezeními písty 23 v obtoku 5 je omezen, neboť průřez obtoku 5 je menší než průřez pláště 1 tlumiče 19, a tak pohyb pístu 2 tlumiče 19 je omezený. To je na řešeních znázorněných na dalších obrázcích odstraněno. Základní koncept řešení tohoto vynálezu spočívající v oddělení prostoru 4 s tradiční kapalinou tlumiče a přídavného prostoru 14 s MR kapalinou je však i u provedení podle obr. 1 zřetelný.

10

Na obr. 2 je schematicky znázorněno další možné provedení řízeného tlumiče s přídavným prostorem. Je zde znázorněn tradiční výkonný tlumič 19 tvořený pláštěm 1, pístem 2, písní tyčí 3 a vyplněný tradiční náplní hydraulického oleje. Tento tlumič je opatřen přídavnými prostorem 20 naplněné rovněž tradiční kapalinou tlumiče. V přídavných prostorech 20 se pohybují tlačné písty 21 spojené společnou písní tyčí 22, která prochází odděleným přídavným prostorem 14 s MR kapalinou a na které je v MR kapalině uspořádán obtokový píst 24, mezi nímž a stěnou odděleného přídavného prostoru 14 je mezera. Kolem odděleného přídavného prostoru 14 s MR kapalinou je umístěn elektromagnet 17 napojený na řídicí jednotku 18. Mezi tlačnými písty 21 a odděleným přídavným prostorem 14 je náplň plynu, který se stlačuje. Vrchní přídavný prostor 20 je propojen se základním prostorem 4 nad pístem 2, zatímco spodní přídavný prostor 20 je propojen se základním prostorem 4 pod pístem 2. Objem vrchního přídavného prostoru 20 je roven maximálnímu možnému objemu prostoru tlumiče 19 nad pístem 2. Objem spodního přídavného prostoru 20 je roven maximálnímu možnému objemu prostoru tlumiče 19 pod pístem 2.

15

20

25

Funkčnost řízeného tlumiče na obr. 2 je následující. Pohyb písní tyče 3 tradičního výkonného tlumiče 19 skrze pohyb pístu 2 způsobuje nárůst nebo pokles tlaku v přídavných prostorech 20 připojených na prostor nad nebo pod pístem 2 tlumiče 19. Změna tohoto tlaku způsobuje pohyb tlačných pístů 21 v tradiční kapalině tlumiče a na společné písní tyči 22 pohyb obtokového pístu 24 v MR kapalině, kolem kterého obtéká MR kapalina. Má-li dojít ke zvýšení nebo snížení tlumení je zapnut nebo vypnut (zvýšen nebo snížen elektrický proud) řídicí jednotkou 18 elektromagnet 17, který zvýší nebo sníží magnetické pole působící na MR kapalinu. Tím se zvýší nebo sníží viskozita MR kapaliny a sníží nebo zvýší se průtok kolem obtokového pístu 24 v MR kapalině. Vzroste nebo poklesne tak odporová síla na tlačné písty 21 a vzroste nebo poklesne tlak pod nebo nad pístem 2, což způsobí zvýšení nebo snížení tlumicí síly vykonávané tradičním výkonným tlumičem 19.

30

35

Vlastně je do jakéhosi obtoku tradičního výkonného tlumiče 19 vložen oddělený přídavný prostor 14 s MR kapalinou. Objem odděleného přídavného prostoru 14 s MR kapalinou je malý a tedy objem MR kapaliny je malý. Ovládání MR kapaliny je obdobné jako u dnešních MR tlumičů, ale s menším objemem MR kapaliny.

40

Na obr. 3 je schematicky znázorněno řešení tlumiče umožňující plný zdvih pístu 2. Obtok 5 z obr. 1 je zde představován alternativním akumulacním prostorem 27 naplněným kromě odděleného přídavného prostoru 14 mezi dvěma vymezeními písty 23 tradiční kapalinou tlumiče. Objem alternativního akumulacního prostoru 27 před a za vymezeními písty 23 odpovídá objemům v tlumiči 19 nad a pod pístem 2. Alternativní akumulacní prostor 27 obsahuje přímé úseky a zaoblené úseky o takových poloměrech, že se v něm vymezení písty 23 mohou pohybovat. Rovné části alternativního akumulacního prostoru 27 jsou vedeny tak blízko u sebe, že tvoří nevelký zástavbový prostor a jsou snadno obklopeny vinutím elektromagnetu 17. Délka rovné části alternativního akumulacního prostoru 27 s odděleným přídavným prostorem 14 je tak dlouhá, že oddělený přídavný prostor 14, ve kterém je MR kapalina, při pohybu v zaoblených úsecích neopustí zcela prostor obklopený vinutím elektromagnetu 17, a tak účinek magnetického pole z elektromagnetu 17 může stále působit na MR kapalinu. Elektromagnet 17 je napojený na řídicí

45

50

55

jednotku 18. Tlumičí účinek je docilován obdobně jako na obr. 1. Elektromagnet 17 způsobí nárůst nebo pokles viskozity MR kapaliny, a to ztíží nebo usnadní pohyb vymešovacích pístů 23 a tím nárůst nebo pokles tlaku nad nebo pod pístem 2, což způsobí zvýšení nebo snížení tlumičí síly vykonávané tradičním výkonným tlumičem 19. Objem prostoru pro posuv přídatného prostoru 14 mezi jedním z vymešovacích pístů 23 a tlumičem 19 odpovídá objemu prostoru tlumiče 19 nad jeho pístem 2 a objem prostoru pro posuv přídatného prostoru 14 mezi druhým z vymešovacích pístů 23 a tlumičem 19 odpovídá objemu prostoru tlumiče 19 pod jeho pístem 2.

Na obr. 4 je schematicky znázorněna varianta řešení podle obr. 3. Alternativní akumulací prostor 27 naplněný tradiční kapalinou tlumiče je zde tvořen spirálovým vedením, ve kterém jsou umístěny vymešovací písty 23 a mezi nimi oddělený přídatný prostor 14 naplněný MR kapalinou. Rozměry spirálového vedení umožňují posuv vymešovacích pístů 23 po celé jeho délce. Objem prostoru pro posuv přídatného prostoru 14 mezi jedním z vymešovacích pístů 23 a tlumičem 19 odpovídá objemu prostoru tlumiče 19 nad jeho pístem 2 a objem prostoru pro posuv přídatného prostoru 14 mezi druhým z vymešovacích pístů 23 a tlumičem 19 odpovídá objemu prostoru tlumiče 19 pod jeho pístem 2. Délka odděleného přídatného prostoru 14 naplněného mezi vymešovacími písty 23 MR kapalinou je taková, že se při pohybu tlumiče 19 pohybuje jen ve spirálovém vedení alternativního akumulacího prostoru 27. Toto spirálové vedení je obklopeno vinutím elektromagnetu 17 připojeného na řídicí jednotku 18. Oddělený přídatný prostor 14 naplněný MR kapalinou tak při pohybu tlumiče 19 zůstává stále obklopen vinutím elektromagnetu 17, a tak účinek magnetického pole z elektromagnetu 17 může stále působit na MR kapalinu. Spirálové vedení alternativního akumulacího prostoru 27 může být umístěno vedle tlumiče 19 nebo může být spirálou kolem tlumiče 19.

Na obr. 5 je schematicky znázorněna další varianta řešení podle obr. 3. U tohoto provedení je v alternativním akumulacího prostoru 27 naplněném tradiční kapalinou tlumiče uspořádáno více oddělených přídatných prostorů 14 naplněných MR kapalinou. Každý z těchto oddělených přídatných prostorů 14 ohraničených vymešovacími písty 23 je uspořádán v samostatné přímé větvi akumulacího prostoru 27. Objem těchto přímých větví alternativního akumulacího prostoru 27 před a za odděleními přídatnými prostory 14 odpovídá objemům v tlumiči 19 nad a pod pístem 2. Jejich délka je taková, že při pohybu pístu 2 v tlumiči 19 se oddělené přídatné prostory 14 naplněné mezi vymešovacími písty 23 MR kapalinou pohybují jen v těchto přímých větvích alternativního akumulacího prostoru 27. Oddělené přídatné prostory 14 naplněné MR kapalinou tak zůstávají stále obklopeny vinutím elektromagnetu 17, a tak účinek magnetického pole z elektromagnetu 17 může stále působit na MR kapalinu.

Na obr. 6 je schematicky znázorněno možné provedení řízeného tlumiče s paralelním tlumičem. Je zde znázorněn tradiční výkonný tlumič 19 tvořený pláštěm 1, pístem 2, pístní tyčí 3 a zaplněný tradiční náplní hydraulického oleje. Tento tlumič 19 je za účelem řízení jeho tlumičích vlastností opatřen obtokem 5, ve kterém je uspořádáno alespoň jedno šoupátko 6 s propojovacím otvorem 7 propojujícími prostory nad a pod pístem 2, ovládané z jedné strany pružinou 8 a z druhé strany ovládacím pístkem 9. Vedle tohoto tradičního výkonného tlumiče 19 je souběžně uspořádán paralelní tlumič 10 tvořený pláštěm 13, pístem 12, paralelní pístnicí 11 a zaplněný náplní magnetoreologické kapaliny (MR kapaliny). Paralelní pístnice 11 paralelního tlumiče 10 je ovládána souběžně s pístní tyčí 3 tradičního výkonného tlumiče 19 spojovacím táhlem 16. Tento paralelní tlumič 10 je opatřen paralelním obtokem 15, který je napojen na ovládací pístky 9 pro ovládání šoupátek 6 a obepnut elektromagnetem 17 napojeným na řídicí jednotku 18. Paralelní tlumič 10 spolu s obtokem 15 představují oddělený přídatný prostorem 14 naplněný MR kapalinou.

Funkčnost řízeného tlumiče na obr. 6 je následující. Pohyb pístní tyče 3 tradičního výkonného tlumiče 19 je přenášen spojovacím táhlem 16 na paralelní pístnici 11 paralelního tlumiče 10. Tak nad nebo pod pístem 12 paralelního tlumiče 10 vzniká tlak v závislosti na směru pohybu paralelní pístnice 11.

Tento tlak je vyrovnáván tokem MR kapaliny skrze obtok 15 tvořící jednu část odděleného přídavného prostoru 14. Má-li dojít ke zvýšení nebo snížení tlumení je zapnut nebo vypnut (zvýšen nebo snížen elektrický proud) řídicí jednotkou 18 elektromagnet 17, který zvýší nebo sníží magnetické pole působící na MR kapalinu v obtoku 15 tvořící jednu část odděleného přídavného prostoru 14. MR kapalina tak zvýší nebo sníží svoji viskozitu a sníží nebo zvýší průtok obtokem 15 tvořící jednu část odděleného přídavného prostoru 14. Zvýšení nebo snížení tlaku v obtoku způsobí posuv pístku 9 pro ovládání šoupátka 6. Tak je měněn průtok kapaliny z tlumiče 19, případně zcela uzavřen nebo otevřen propojovací otvor 7 mezi prostory nad a pod pístem v obtoku 5 tradičního výkonného tlumiče 19. To způsobuje zvýšení nebo snížení tlaku na příslušné straně pístu 2 a zvýšení nebo snížení tlumicí síly vykonávané tradičním výkonným tlumičem 19. V uvedeném provedení jsou s výhodou užity dva ovládací pístky 9 a dvě šoupátka 6, aby vždy došlo rychleji k nárůstu tlaku pro uzavření obtoku 5 při obou směrech pohybu pístu 2.

Výhodou je značné zmenšení objemu MR kapaliny obsažené jen v paralelním tlumiči 10 s obtokem 15, který je podstatně menší než tradiční výkonný tlumič 19. Rychlost odezvy tlumiče se také zvýší, protože vytvoření menšího elektromagnetického pole pro ovládání MR kapaliny elektromagnetem 17 je rychlejší než doba pro vytvoření většího elektromagnetického pole pro ovládání šoupátek 6 u tradičního řízeného tlumiče.

Na obr. 7 je schematicky znázorněno další možné provedení řízeného tlumiče s akumulátorem. Je zde znázorněn tradiční výkonný tlumič 19 tvořený pláštěm 1, pístem 2, pístní tyčí 3 a zaplněný tradiční náplní hydraulického oleje. Tento tlumič za účelem řízení jeho tlumících vlastností je opatřen obtokem 5, ve kterém je uspořádáno šoupátko 6 s propojovacím otvorem 7 mezi prostory nad a pod pístem 2, na které z jedné strany působí pružina 8 a z druhé strany ovládací pístek 9 pro ovládání šoupátka. Vedle tohoto tradičního výkonného tlumiče 19 je souběžně uspořádán přídavný prostor 14 zahrnující obtok 26 a akumulátor 25 s MR kapalinou. Pístní tyč 13 akumulátoru 25 s pístem a je ovládána souběžně s pístní tyčí 3 tradičního výkonného tlumiče 19 prostřednictvím spojovacího táhla 16. Tlak MR kapaliny pod a nad pístem v akumulátoru 25 je vyrovnáván v přídavném prostoru 14. MR kapalina přídavného prostoru 14 je ve styku s ovládacím pístkem 9 pro ovládání šoupátka 6. Kolem obtoku 26 je umístěn elektromagnet 17 napojený na řídicí jednotku 18.

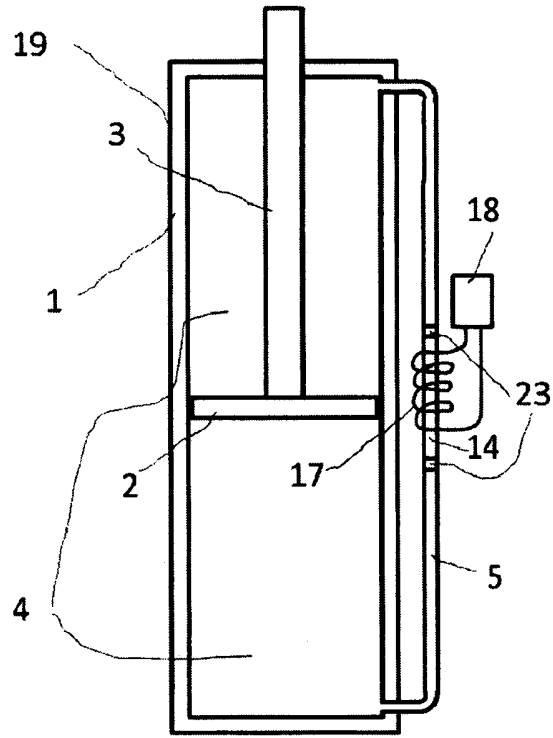
Funkčnost řízeného tlumiče na obr. 7 je následující. Pohyb pístní tyče 3 tradičního výkonného tlumiče 19 je přenášen spojovacím táhlem 16 na pístní tyč 13 akumulátoru 25. Tlak MR kapaliny z akumulátoru 25 je měněn působením řídicí jednotky 18 a elektromagnetu 17. Pro zvýšení nebo snížení tlaku MR kapaliny je řídicí jednotkou 18 zapnut nebo vypnut elektromagnet 17, čímž se zvýší nebo sníží magnetické pole působící na MR kapalinu v obtoku 26 akumulátoru 25. MR kapalina v tomto obtoku 26 tak zvýší nebo sníží svoji viskozitu a sníží nebo zvýší průtok obtokem 26, čímž zvýší nebo sníží tlak v obtoku 26. Zvýšení nebo snížení tlaku v obtoku 26 způsobí posuv ovládacího pístku 9 pro ovládání šoupátka 6. Změnou průtočného průřezu propojovacím otvorem 7 mezi prostory nad a pod pístem 2 tradičního výkonného tlumiče 19 dochází ke zvýšení nebo snížení tlaku na příslušné straně pístu 2 a zvýšení nebo snížení tlumicí síly vykonávané tradičním výkonným tlumičem 19.

Výhodou je opět snížení objemu MR kapaliny obsažené jen v akumulátoru 25 a obtoku 26, přičemž rychlost ovládání MR kapaliny je obdobně rychlá jako u dnešních MR tlumičů, ale s menším objemem MR kapaliny.

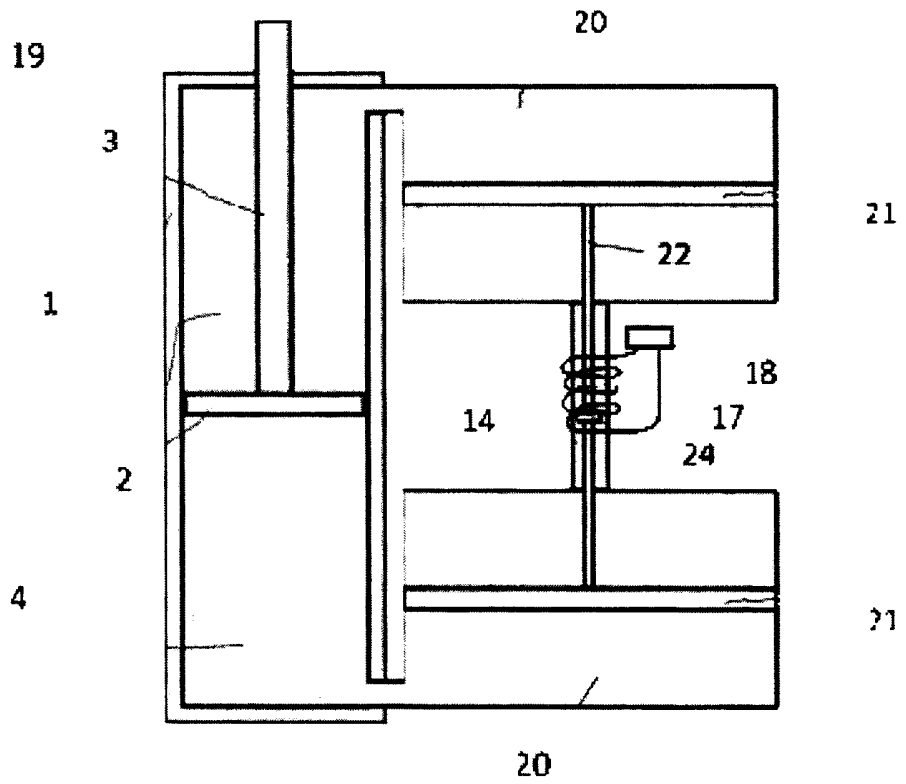
Všechny popsané varianty se mohou vzájemně kombinovat. Různé komponenty zařízení mohou být v různých počtech. Zařízení je řízeno počítačem.

PATENTOVÉ NÁROKY

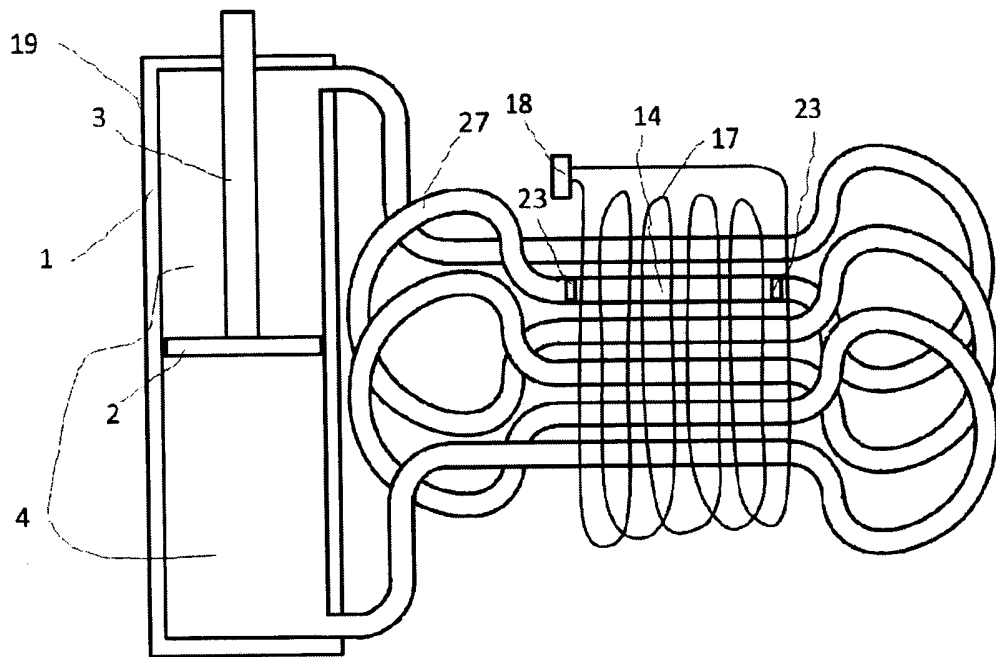
- 5 1. Hydraulický tlumič, v jehož plášti vyplněném nemagneto–rheologickou kapalinou tlumiče, je uspořádán svisle píst spojený s pístnicí, přičemž prostor nad pístem a pod pístem jsou propojeny s prostory mimo plášť tlumiče, **v y z n a ě n ý t í m**, že mimo plášť (1) tlumiče (19) je uspořádán alespoň jeden oddělený přídavný prostor (14) vyplněný magneto-rheologickou kapalinou a procházející elektromagnetem (17) propojeným s řídicí jednotkou (18) pro ovládání průtoku kapaliny mezi prostorem nad pístem (2) a prostorem pod pístem tlumiče (19).
- 10 2. Hydraulický tlumič podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že oddělený přídavný prostor (14) je uspořádán v obtoku (5) mezi dvěma vymezeními písty (23), přičemž jeden z vymezeními pístů (23) je ve styku s kapalinou tlumiče (19) nad jeho pístem (2) a druhý z vymezeními pístů (23) je ve styku s kapalinou tlumiče (19) pod jeho pístem (2).
- 15 3. Hydraulický tlumič podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že odděleným přídavným prostorem (14) prochází společná pístnice (22) s obtokovým pístem (24), přičemž společná pístnice (22) prochází jednak do vrchního přídavného prostoru (20) spojeného s prostorem nad pístem (2) a jednak do spodního prostoru (20) spojeného s prostorem pod pístem (2), přičemž na obou koncích je pístnice (22) opatřena tlačnými písty (21).
- 20 4. Hydraulický tlumič podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že oddělený přídavný prostor (14) je uspořádán v akumulacím prostoru (27) mezi dvěma vymezeními písty (23), přičemž objem prostoru mezi jedním z vymezeními pístů (23) a tlumičem (19) odpovídá objemu prostoru tlumiče (19) nad jeho pístem (2) a objem prostoru mezi druhým z vymezeními pístů (23) a tlumičem (19) odpovídá objemu prostoru tlumiče (19) pod jeho pístem (2).
- 25 5. Hydraulický tlumič podle nároku 4, **v y z n a ě n ý t í m**, že oddělený přídavný prostor (14) obklopený vinutím elektromagnetu (17) je spirálový.
- 30 6. Hydraulický tlumič podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že alespoň dva oddělené přídavné prostory (14) jsou uspořádány v akumulacím prostoru (27), z nichž každý je uspořádán v samostatné přímé větvi akumulacím prostoru (27), přičemž přímé větve akumulacím prostoru (27) jsou obklopeny vinutím elektromagnetu (17) a objem těchto přímých větví alternativního akumulacím prostoru (27) před a za oddělenými přídavnými prostory (14) odpovídá objemům v tlumiči (19) nad a pod pístem (2).
- 35 7. Hydraulický tlumič podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že oddělený přídavný prostor (14) tvořený paralelním tlumičem (10) s paralelním obtokem (15) je uspořádán paralelně k obtoku (5) opatřeném alespoň jedním šoupátkem (6), přičemž magneto–rheologická kapalina přídavného prostoru (14) je ve styku s ovládacím pístkem (9) šoupátka (6) a s prostory nad a pod paralelním pístem (12) paralelního tlumiče (10), jehož paralelní pístnice (11) je spojena s pístnicí (3) tlumiče (19).
- 40 8. Hydraulický tlumič podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že oddělený přídavný prostor (14) je tvořen akumulátorem (25) s obtokem (26), propojeným se šoupátkem (7) zasahujícím do obtoku (5), přičemž akumulátor je opatřen pístnicí (13) spojenou s pístnicí (3) tlumiče (19).
- 45
- 50



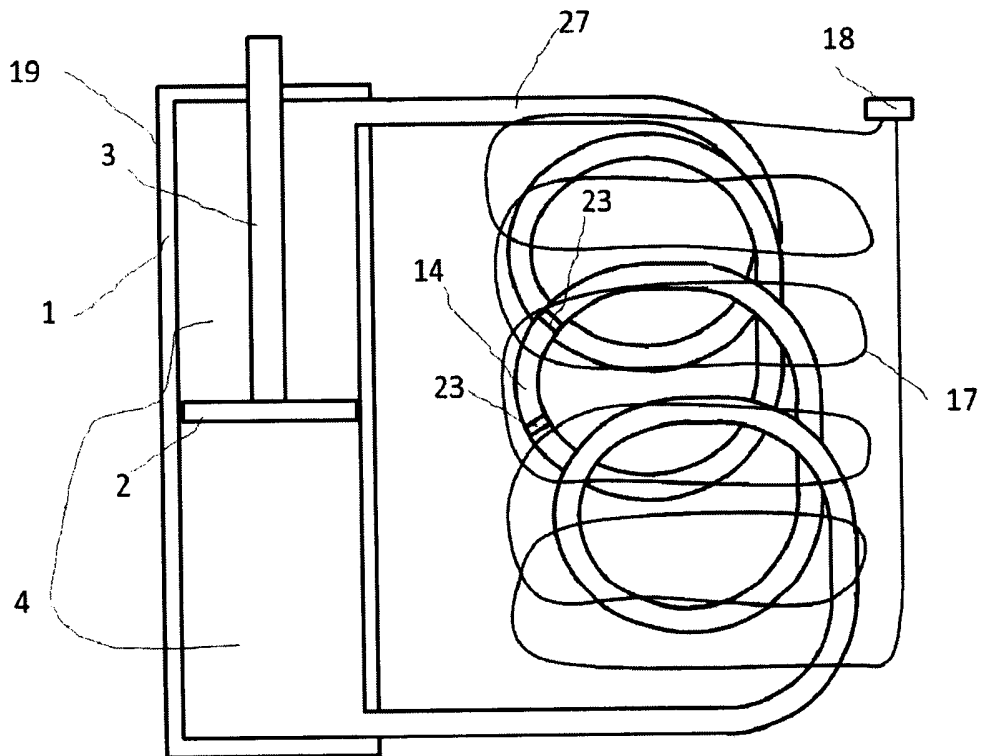
Obr. 1



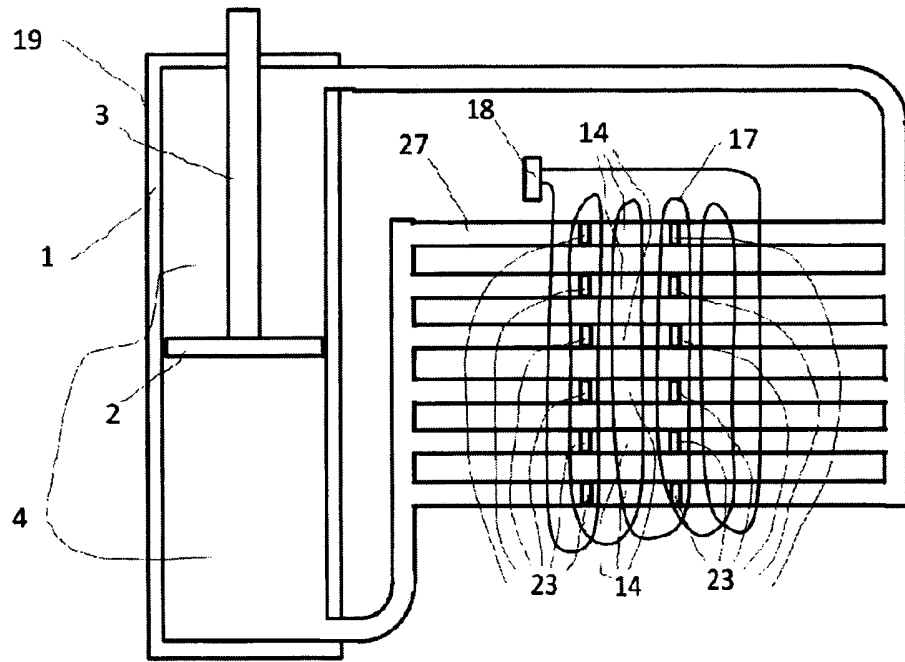
Obr. 2



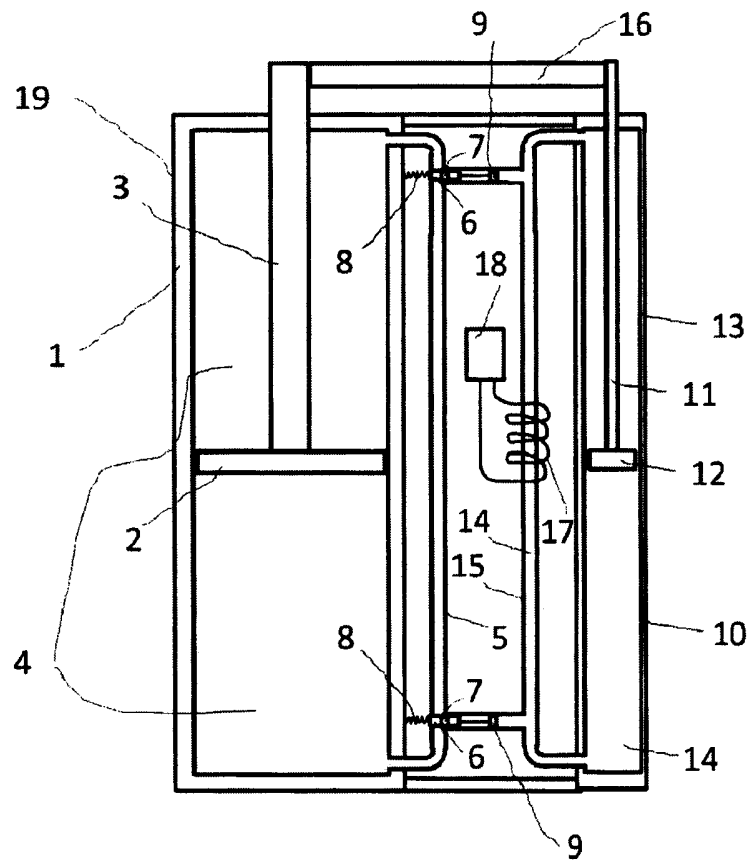
Obr. 3



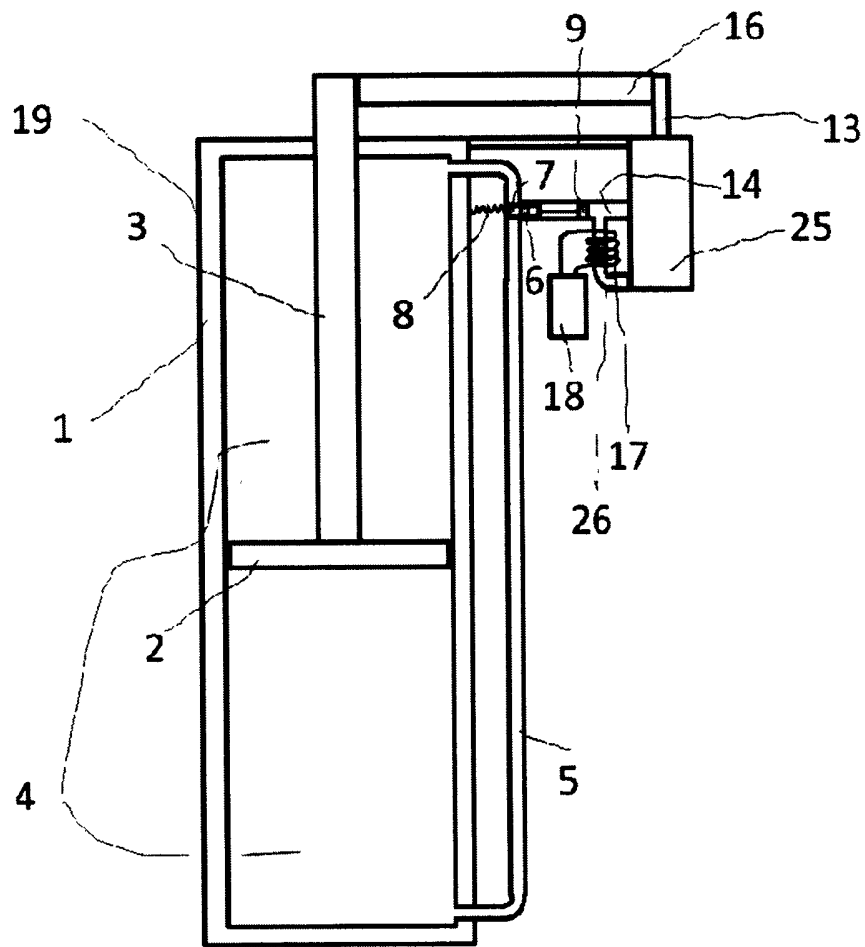
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

Konec dokumentu