(11) Číslo dokumentu :

ČESKÁ A SLOVENSKÁ FEDERATIVNÍ REPUBLIKA
(19)

PATENTOVÝ SPIS

276 870

(21) Číslo přihlášky : 4336-90
(22) Přihlášeno : 06.09.90
(30) Prioritní data :

(13) Druh dokumentu : B6
(51) Int. Cl.[5] :
B 60 G 15/08
B 60 G 15/12
F 16 F 9/06

(40) Zveřejněno : 15.04.92
(47) Uděleno : 24.06.92
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 12.08.92

FEDERÁLNÍ ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

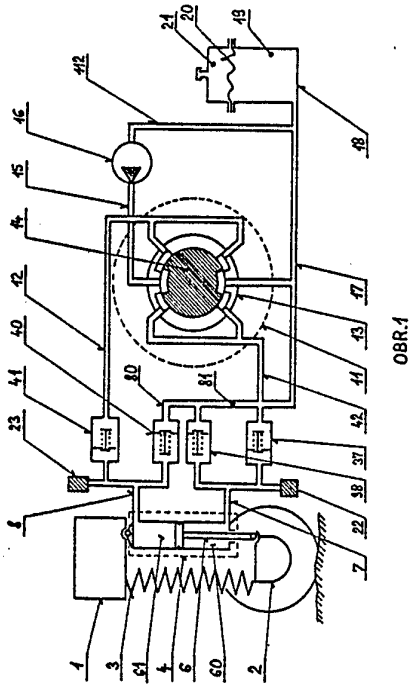
(73) Majitel patentu : ČVUT - Fakulta strojní, Praha, CS

(72) Původce vynálezu : Apetaur Milan prof. ing. DrSc., Praha, CS

(54) Název vynálezu : Pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla

(57) Anotace :

Pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla sestáváz paralelně řazené pružiny (3) libovolného typu a tlumiče (4). Do dlní komory (60) tlumiče (4) je připojen dolní kanál (7) a do horní komory (61) tlumiče (4) je připojen horní kanál (8). Dolní kanál (7) a horní kanál (8) jsou propojeny propojovacím kanálem (80), který je opatřen tlumicími ventily (38,40) a k němuž je mezi tyto tlumicí ventily (38,40) připojen další propojovací kanál (81), který je napojen do odpoadního kanálu (17) a připojovacího kanálu (42). Připojovací kanál (42) je opatřen sacím ventilem (37) a snímačem (22) tlaku a který je jedním koncem připojen k dolnímu kanálu (7) a druhým ke spojovacímu kaná,u (47), kterým jsou spojeny sousedící drážky (46,48) statoru (13) šoupátka (11), jehož rotor (14) je opatřen rotorovými drážkami (44,45). Další sousedící drážky (49,51) statoru (13) šoupátka (11) jsou spojeny dalším spojovacím kanálem (50), který je připojen na další připojovací kanál (12), který je opatřen dalším sacím ventilem (41) a dalším snímačem (23) tlaku a který je připojen k hornímu kanálu (8). Odpadní kanál (17) je připojen k sacímu kanálu (112) čerpadla (16), jehož výsstupní kanál (15) je připojen do šoupátka (11), do něhož je napojen také odpadní kanál (17), spojený také se zásobníkem (18) oleje.



CS 276870 B6

Vynález se týká pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla.

Pérování motorových vozidel plní protichůdné úkoly nesení statického a kvazistatického, například při zatáčení respektive změně rychlosti jízdy, zatížení, filtrace nerovnosti vozovky respektive přenášení co nejmenších sil na rám nebo karoserii vozidla pro zajištění plavnosti jízdy a naopak docílení vysokého tlumení pohybu kola k dosažení malých změn sil mezi pneumatikou a vozovkou pro zajištění dobrých adhezních schopností vozidla. Klasická pasivní pérování jsou určitým kompromisním řešením mezi těmito protichůdnými požadavky. Určitého pokroku je docílit pasivními adptabilní pérováními, u nichž je možno parametry v zásadě pasívního pérování, přičemž k těmto změnám je zapotřebí pouze malý příkon. Možnosti zlepšení vlastností pérování jsou však omezené. Kvalitativní změnu v pérovacích vlastnostech motorových vozidel mohou přinést pouze aktivní pérovací systémy, to je systémy, do michž se energie přivádí z cizího zdroje tak, aby se nepříznivé pohyby ať již karosérie vozidla nebo jeho kol pokud možno eliminovaly. Některé typy těchto aktivních pérování s nízkou regulační frekvencí 1 Hz jsou založeny na principu vzduchových pružin s řízeným přívodem či odvodem tlakového vzduchu. Jiné systémy, mezi něž patří všechna pérování se středními a vyššími regulačními frekvencemi 0,5 Hz jsou zalozeny na principu hydraulického dvojčinného válce řazeného v sérii s pružinou a případně i paralelně s nosnou pružinou,do něhož je přiváděna nebo odváděna tlaková kapalina podle vhodného algoritmu tak,aby bylo docíleno požadovaných účinků. Hlavním problémem tohoto řešení je docílení dostatečné rychlosti regulace tak, aby se výchylky a síly vyšších frekvencí nepřenášely na karosérii vozidla dále aby byla zručena stabilita soustavy v extrémních situacích například vysoké budící frekvenci, najíždění na rampu a podobně.

Uvedené nedostatky odstrňuje pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla, sestávající z paralelně řazené pružiny libovolného typu a tlumiče podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že do dolní komory tlumiče je připojen dolní kanál a do horní komory tlumiče je připojen horní kanál a dolní kanál a horní kanál jsou propojeny propojovacím kanálem, který je opatřen tlumícími ventily a k němuž je mezi tyto tlumící ventily připojen dalsí propojovací kanál, který je napojen do odpadního kanálu a připojovacího kanálu, který je opatřen sacím ventilem a snímačem tlaku a který je jedním koncem připojen k dolnímu kanálu a druhým spojovacímu kanálu, kterým jsou spojeny sousedící drážky statoru šoupátka, jehož rotor je opatřen rotorovými drážkami, a další sousedící drážky statoru šoupátka jsou spojeny dalším spojovacím kanálem, který je připojen na další připojovací kanál, který je opatřen dalším sacím ventilem a dalším snímačem tlaku a který je připojen k hornímu kanálu, přičemž odpadní kanál je připojen k sacímu kanálu čerpadla, jehož výstupní kanál je připojen do šoupátka, do něhož je napojen také odpadní kanál, spojený také se zásobníkem oleje.

Je výhodné, aby regulační mechanismus byl zapojen tak, že rotor šoupátka je spojen s torzní pružinou a s rotorem rotačního elektromagnetu, napojeným na výkonový regulátor, spojeným s logickou vyhodnocovací jednotkou, ke které jsou připojeny snímače

tlaku, první snímač vertikálního zrychlení odpérované hmoty, druhý snímač vertikálního zrychlení neodpérované hmoty, třetí snímač relativního zdvihu a další pomocný snímač.

Výhody respektive vyšší účinek, pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla podle vynálezu spočívají v tom, že umožňuje regulovat sílu působící mezi neodpérovanou hmotou tím, že se mění hydraulické průtokové poměry v tlumiči pérováním vnějším přívodem, respektive odvodem, kapaliny do tlumiče oproti stavu určenému okamžitým relativním pohybem odpérované a neodpérované hmoty. Podle zvoleného regulačního algoritmu je tedy možno například potlačit přenos nízkofrekvenčních vzruchů na odpérovanou hmotu nebo naopak zvýšit tlumení neodpérované hmoty v oblasti frekvence jejího rezonančního kmitání. Kvantita těchto účinků je závislá na zvolené velikosti maximálního příkonu hydraulického čerpadla. Při nečinnosti vlastního regulačního systému, což může být případ pro vysoké frekvence relativního pohybu odpérované a neodpérované hmoty, se činnost aktivního tlumiče neliší od činnosti klasického tlumiče pérování. Pérování podle vynálezu umožňuje tedy zvýšit pohodlí i bezpečnost jízdy motorových vozidel. Oproti jiným systémům aktivního pérování má toto pérování výhodu ve spolehlivosti funkce a jednoduchosti provedení vlastních mechanických elementů.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popise příkladu jeho provedení podle přiložených výkresů, kde obr. 1 znázorňuje mechanickohydraulické schéma pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla podle vynálezu. Obr. 2 znázorňuje schematicky v náryse v řezu regulační šoupátko pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla podle vynálezu. Obr. 3 znázorňuje schéma zapojení regulačního mechanismu pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla podle vynálezu.

Odpérovaná hmota 1 vozidla je nanesa vzhledem k neodpérované hmotě 2, tedy koly, naboji, těhlici, brzdě a tak dále, pružinou 3 libovolného typu. Paralelně s pružinou 3je mezi odpérovanou hmotu 1 a neodpérovanou hmotu 2 zapojen tlumič 4, tvořený válcem 5 a pístnicí s pístem. Pístnice 6 prochází spodním dnem tlumiče 4. Do dolní komory 60 tlumiče 4 je připojen dolní kanál 7 a do horní komory 61 tlumiče 4 je připojen horní kanál 8. Dolní kanál 7 a horní kanál 8 jsou propojeny propojovacím kanálem 80, který je opatřen tlumicími vetily 38 a 40 k němuž je mezi tyto tlumící ventily 38 a 40 připojen další propojovací kanál 81. Další propojovací kanál 81 je napojen do odpadního kanálu 17 a připojovacího kanálu 42. Připojovací kanál 42 je opatřen sacím ventilem 37 a snímačem 22 tlaku a je jedním koncem připojen k dolnímu kanálu 7 a druhým ke spojovacímu kanálu 47. Spojovacím kanálem 47 jsou spojeny podle obr. 2 sousedící drážky 46 a 48 statoru 13 šoupátka 11, jehož rotor 14 je opatřen rotorovými drážkami 44 a 45. Další sousedící drážky 49 a 51 statoru 13 šoupátka 11 jsou spojeny dalším spojovacím kanálem 50. Další spojovací kanál 50 je připojen na další připojovací kanál 12, který je dalším sacím ventilem 41 a dalším snímačem 23 tlaku a který je připojen k hornímu kanálu 8. Odpadní kanál 17 je připojen k sacímu kanálu 112 čerpadla 16,jehož výstupní kanál 15 je připojen do šoupátka 11, do něhož je napojen také odpadní kanál 17, spojený také se zásobníkem 18 oleje. V tomto zásobníku 18 oleje je olejový prostor 19 oddělen membránou 20 od přetlakového vzduchového prostoru 21.

Drážky 46, 48, 49 a 51 statoru 13 a rotorové drátky 44 a 45 mohou být například do rotoru 14 a statoru 13 vyfrézovány a jejich provedení v rotoru 14 i statoru 13 šoupátka 11 může být konstrukčně jiné, avšak v zásadě musí spojovat odpadní kanál 17, výstupní kanál 15 čerpadla 16 a spojovací kanály 47 a 50.

Regulační mechanismus může být podle obr. 3 vytvořen tak, že rotor 14 šoupátka 11 je spojen s torzní pružinou 53 a s rotorem rotačního elektromagnetu 52, napojeným na výkonový regulátor 54, spojený s logickou vyhodnocovací jednotkou 55. K této logické vyhodnocovací jednotce 55 jsou připojeny snímače 22 a 23 tlaku, první snímač 56 vertikálního zrychlení odpérované hmoty 1, druhý snímač 57 vertikálního zrychlení neodpérované hmoty 2, třetí snímač 58 relativního zdvihu a případný další pomocný snímač 59 například natočení volantu, příčného zrychlení, polohy brzdového pedálu, tlaku v brzdové soustavě a tak dále.

V základní poloze rotoru 14 šoupátka 11 vůdči statoru 13 proudí olej od čerpadla 16 volně první rotorovou drážkou 44 do první drážky 46 statoru 13, spojovacím kanálem 47 do druhé drážky 48 statoru 13 a souběžně první rotorovou drážkou 44 do třetí drážky 49 statoru 13, dalším spojovacím kanálem 50 do čtvrté drážky 51 statoru 13 a pak druhou rotorovou drážkou 45 do odpadního kanálu 17. V připojovacích kanálech 42 a 12 je tlak odpovídající statickému přetlaku v pérování . Při pohybu pístnice 6 a pístu vůdči válci 5 například směrem nahoru vytlačuje se z horní komory 61 tlumiče 4 olej přes druhý tlumící ventil 40 do odpadního kanálu 17. Do dolní komory 60 tlumiče 4 se přes sací ventil 37 olej nasává přes připojovací kanál 42, spojovací kanál 47, druhou drážku 48 statoru 13 a druhou rotorovou drážku 45 a odpadní kanál 17. Obdobně toto platí pro pohyb pístnice 6 a pístu vůči válci 5 směrem dolů.

Při natočení rotoru 14 šoupátka 11 vůdči statoru 13 například ve směru šipky podle obr.2 škrtí hrana první rotorové drážky 44 průtok oleje z výstupního kanálu 15 čerpadla 16 do třetí drážky 49 a otevírá průtok do první drážky 46 statoru 13, spojovacího kanálu 47 a připojovacího kanálu 42 a naopak hrana druhé rotorové drážky 45 uzavírá odtok z druhé drážky 48 statoru 13 do odpadního kanálu 17. Tím se zvyšuje tlak ve spojovacím kanálu 47 a připojovacím kanálu 42, sací ventil 37 se otevírá, tlak v dolní komoře 60 tlumiče 4 se zvyšuje vlivem škrcení průtoku dodávané kapaliny tlumícím ventilem 38 do odpadního kanálu 17. Tlakové poměry v horní komoře 61 tlumiče 4 a průtokové poměry v tlumících ventilech 40 a 41 závisí poze na stavu pohybu pístnice 6 vůdči válci 5. Obdobné, avšak opačné poměry vznikající při natočení rotoru 14 šoupátka 11 vůči statoru 13 proti směru šipky z obr. 2.

Regulace probíhá tak, že aktivováním rotačního elektromagnetu 52 je možno docílit natočení rotoru 14 šoupátka 11 vůči statoru 13 vhodného smyslu a vhodné velikosti regulací smyslu a velikosti proudu přetékajícího elektromagnetem 52 ve výkonovém regulátoru 54. Výkonový regulátor 54 dostává k tomu povely z logické vyhodnocovací jednotky 55, zprcovávající signály ze snímačů 22, 23, 56, 57, 58 a 59 podle zvoleného algoritmu. Tak například signál prvního snímače 56 vertikálního zrychlení odpérované hmoty 1 směrem nahoru může být zprcován tak, aby

zvyšoval tlak v dolní komoře 60 tlumiče 4 a tím se toto zrychlení zmenšovalo nebo signál z pomocného snímače 59 o brzdění vozidla může být povolen ke zvyšování tlaku v dolní komoře 60 tlumiče 4 na přední nápravě, respektive v horní komoře 61 tlumiče 4 na zadní nápravě a tak dále, algoritmy regulace nejsou předmětem tohoto patentu.

Šoupátko 11 může být natáčeno krokovým elektromotorem. Šoupátko 11 může být rovněž posuvného typu, poháněné lineárním elektromagnetem proti tlačno-tažné pružině, nebo lineárním elektromotorem krokovým.

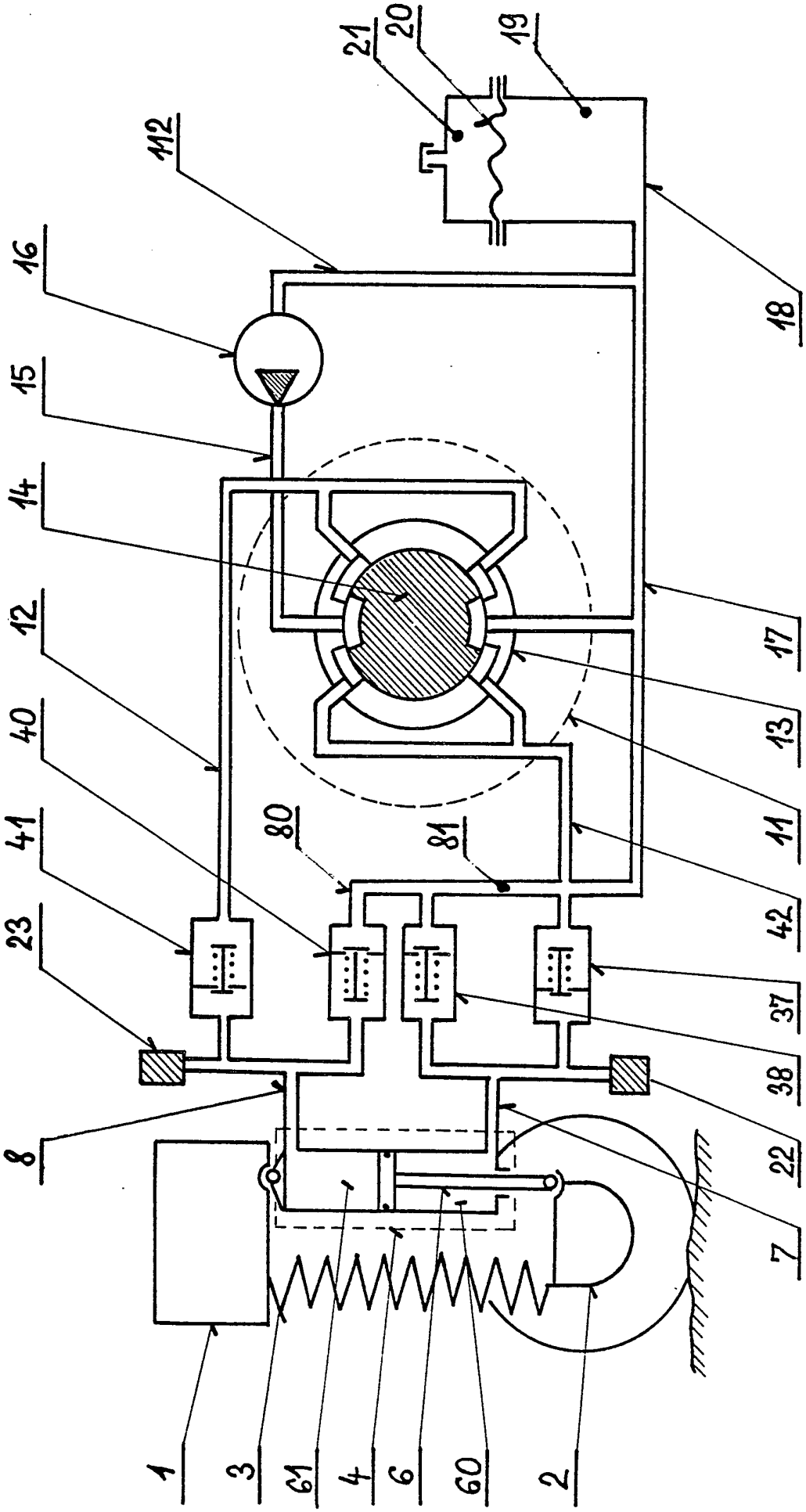
Pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla podle vynálezu je využitelné zejména v automobilovém průmyslu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

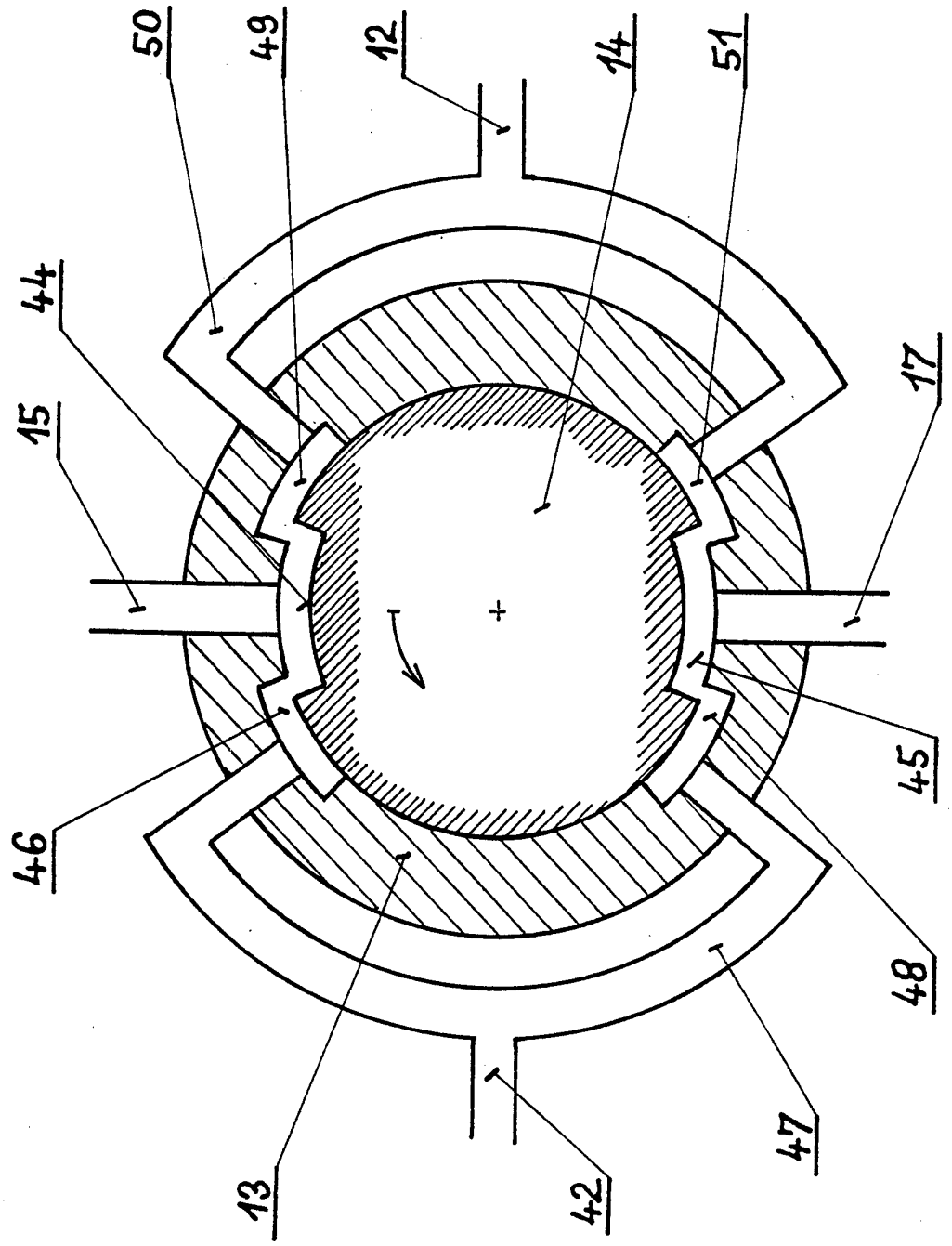
1. Pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla, sestávající z paralelně řazené pružiny libovolného typu a tlumiče, vyznačující se tím, že do dolní komory (60) tlumiče (4) je připojen dolní kanál (7) a do horní komory (61) tlumiče (4) je připojen horní kanál (8) a dolní kanál (7) a horní kanál (8) jsou propojeny propojovacím kanálem (8), který je opatřen tlumícími ventily (38,40) a k němuž je mezi tyto tlumící ventily (38,40) připojen další propojovací kanál (81), který je napojen do odpadního kanálu (17) a připojovacího kanálu (42),který je opatřen sacím ventilem (37) a snímačem (22) tlaku a který je jedním koncem připojen k dolnímu kanálu (7) a druhým ke spojovacímu kanálu (47), kterým jsou spojeny sousedící drážky (46. 48) statoru (13) šoupátka (11), jehož rotor (14), jehož rotor (14) je opatřen rotorovými drážkami (44, 45), a další sousedící drážky (49, 51) statoru (13) šoupátka (11) jsou spojeny dalším spojovacím kanálem (50), který je připojen na další připojovací (12), který je opatřen dalším sacím vantilem (41) a dalším snímačem (23) tlaku a který je připojen k hornímu kanálu (8), přičemž odpadní kanál (17) je připojen k sacímu kanálu (112) čerpadla (16), jehož výstupní kanál (15) je připojen do šoupátka (11), do něhož je napojen také odpadní kanál (17), spojený také se zásobníkem (18) oleje.

2. Pérování s aktivním tlumičem pro motorová vozidla podle nároku 1, vyznačující se tím, že rotor (14) šoupátka (11) je spojen s torzní pružinou (53) a s rotorem rotačního elktromagnetu (52), napojeným na výkonový regulátor (54), spojený s logickou vyhodnocovací jednotkou (55), ke kreré jsou připojeny snímače (22, 23) tlaku, první snímač (56) vertikálního zrychlení odpérované hmoty (1), druhý snímač (57) vertikálního zrychlení neodpérované hmoty (2), třetí snímač (58) relativního zdvihu a další pomocný snímač (59).

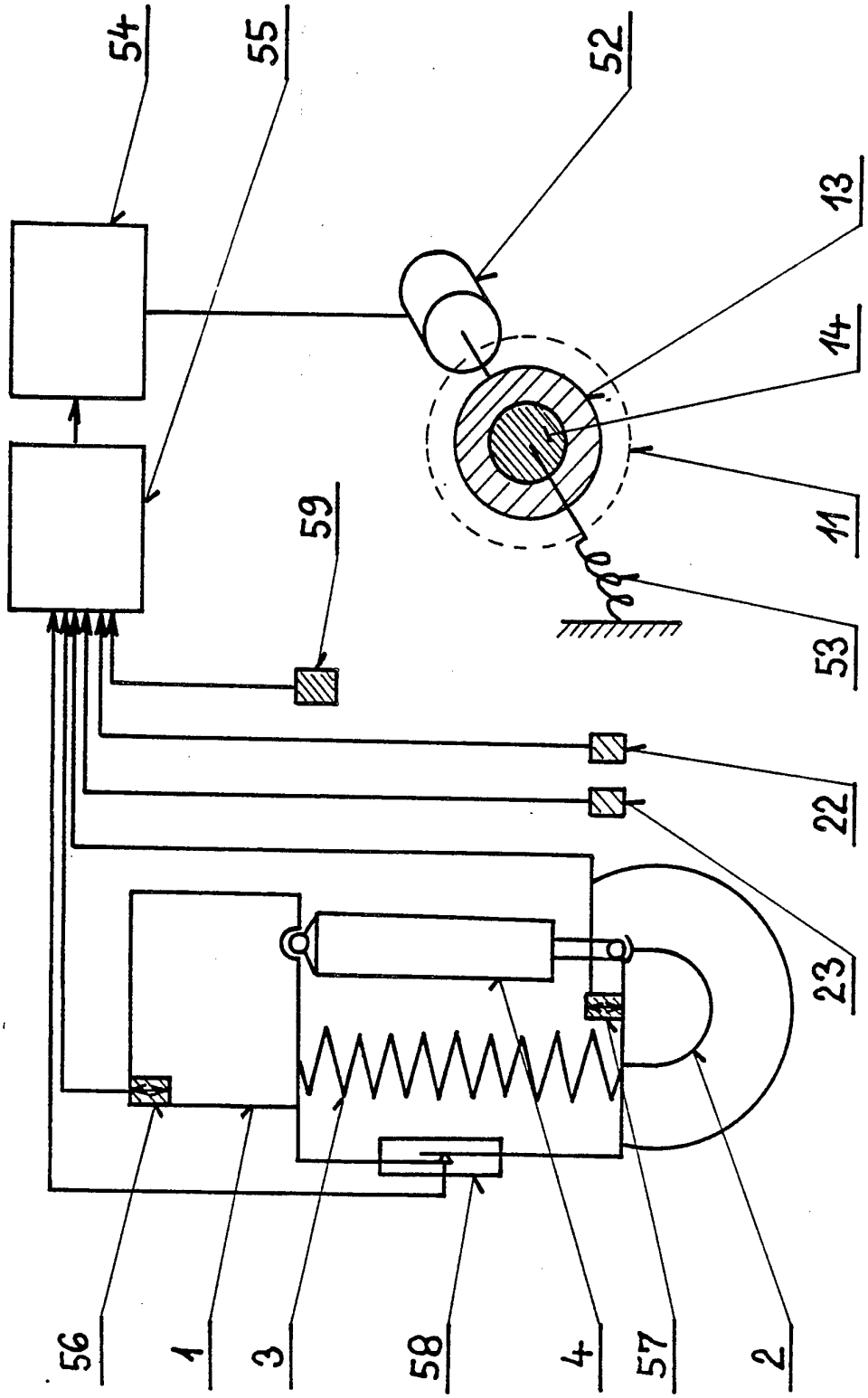
3 výkresy


21
20
19
112
16
18
15
14
12
17
13
40
11
80
81
41
42
23
37
38
8
22
7
1
3
61
4
6
60
2

OBR.1



OBR.2



OBR.3

Konec dokumentu