

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

236852
(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 22 12 80

(21) (PV 9199-80)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 28 12 79
(AU-439) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 18 06 84

(45) Vydáno 15 04 87

(51) Int. Cl.³
B 62 D 5/06

(72)

Autor vynálezu

RATSKO ISTVÁN dr. dipl. ing., KARÁSZY GYÖRGY dipl. ing.,
MÁDI JENŐ dipl. ing., IVONY JÓZSEF dipl. ing., BUDAPEŠT (MLR)

(73)

Majitel patentu

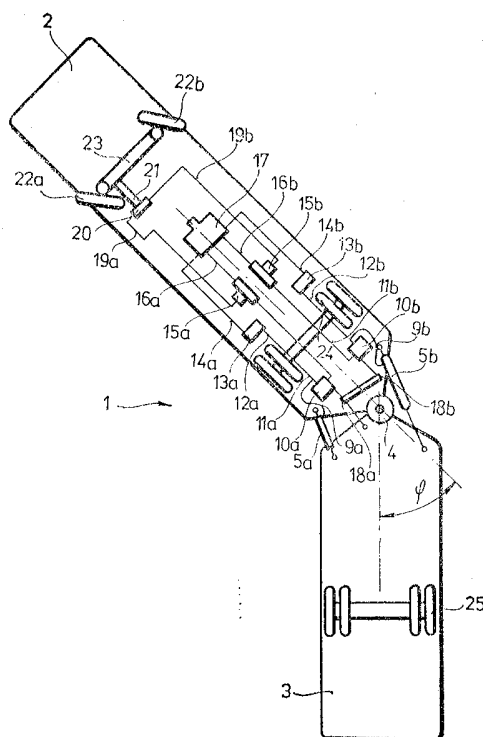
AUTOIPARI KUTATÓ INTÉZET, BUDAPEŠT (MLR)

(54) Zařízení pro omezení úhlu vybočení, zejména zadního vozu
kloubové soupravy

1

Zařízení pro omezení úhlu vybočení pro kloubové soupravy, které slouží k zamezení vybočení předního a zadního vozu v nepřipustném směru. U zařízení je mezi oběma vozy soupravy vestavěno hydraulické ústrojí s alespoň dvěma pracovními válci, které je vždy přes jeden ventil napojeno na hydraulickou nádrž; ventily jsou funkčně spojeny s čidlem směru rejdu řízení pro zachycení pootočení hřídele řízení, přičemž danému směru rejdu řízení je přiřazeno uzavření toho ventilu, který je vestavěn do vedení spojujícího pracovní prostor pracovního válce se zvětšujícím se objemem podle růstu úhlu vybočení přiřazeného tomuto vybočení s hydraulickou nádrží. Hydraulický systém má paralelně zapojené vedení, které obchází ventil, v němž je zapojen zpětný ventil pro uzavření vedení ve směru od pracovního prostoru pracovního válce k hydraulické nádrži.

2



Obr. 1

Obr. 1

Vynález se týká zařízení pro omezení úhlu vybočení, zejména zadního vozu kloubové soupravy v nepřipustném směru, které obsahuje hydraulické ústrojí s alespoň dvěma pracovními válci připojenými na přední a zadní vůz, přičemž jejich pracovní prostory jsou přes ventily připojeny na hydraulickou nádrž, a které dále obsahuje snímač směru rejdu řízení přiřazený hřídeli řízení, působící na kola přední osy, který je funkčně spojen s hydraulickými ventily, když k jednomu směru rejdu řízení je přiřazen závěsný stav jednoho hydraulického ventilu, zatímco k druhému směru rejdu řízení je přiřazen závěrný stav druhého hydraulického ventilu.

Ze známých zařízení určených k zamezení vybočení předního a zadního vozu doznalo široké praktické uplatnění provedení, u něhož hydraulické pracovní jednotky omezují úhel vybočení v případě, že tento překračuje hodnotu přiřazenou rejdu řízení. Na programovou elektronickou jednotku je připojen zdroj signálu odpovídajícího pootočení, to je rejdu řízení řízených předních kol a zdroj signálu, který odpovídá úhlu vybočení obou vozů. Dané elektrické signály jsou pomocí programové elektronické jednotky srovnávány s úhlem vybočení, který přísluší předem zadanému úhlu vybočení pro daný rejdu řízení, a v závislosti na vyhodnocení se uzavírá elektrohydraulický závěrný ventil popřípadě alespoň jeden pracovní válec. Zařízení nemá vliv na úhel vybočení popřípadě jízdní vlastnosti kloubové soupravy do té doby, dokud úhel vybočení nepřekračuje naprogramovanou hodnotu přiřazenou k danému rejdu řízení.

Po dalším zvětšení úhlu — jeho změně v jednom směru, je stupňovitě uváděno v činnost. Zařízení chrání buď proti nebezpečí vybočení kloubové soupravy způsobenému zvláště zadním vozem s poháněnou osou, nebo proti smykům způsobeným odstředivou silou, která vzniká při průjezdu zatáčkami.

U dalšího známého zařízení je vestavěn signální generátor, který budí signál odpovídající směru pootočení hřídele řízení, propojený elektrohydraulickými závěrnými ventily umístěnými ve vedení, které spojuje pracovní válec hydraulického ústrojí s hydraulickou nádrží.

V klidové poloze hřídele řízení jsou obě výstupní vedení obou pracovních prostorů pracovních válců uzavřeny a písty v pracovních prostorech zabráňují změně úhlu mezi předním a zadním vozem. Při pootočení hřídele řízení se otevře elektrohydraulický závěrný ventil, který uzavírá ten pracovní prostor, který v uzavřeném stavu zabráňuje změně úhlu vybočení přiřazené ke směru rejdu řízení. Tím se umožní změna úhlu vybočení v daném směru.

Cílem vynálezu je vytvoření zařízení pro omezení úhlu vybočení kloubové soupravy, které má zabránit smykům zadního vozu při průjezdu zatáčkami nebo při brzdění a vy-

bočení zadního vozu při průjezdu zatáčkami ve směru vnitřní strany zatáčky, což může nastat zvláště u zadního vozu s poháněnou osou.

Cílem vynálezu je dále použití jednoduchých konstrukčních prvků, pro jejichž provozní údržbu je obecně připravená a schopná současná servisní síť.

Uvedený cíl je dosažen tak, že výstup kapaliny z pracovních válců zařízení podle vynálezu k omezení úhlu vybočení je ovlivňování ventily, které realizují dvě rozdílné funkce, jsou umístěny v sérii a nepracují současně, přičemž jeden je tvořen jako tlakový regulační ventil, který ovlivňuje pomocí tlakové regulace rychlost i změnu úhlu vybočení přiřazenou ke směru otáčení hřídele řízení, přičemž elektrohydraulický závěrný ventil zapojený v sérii s tlakovým regulačním ventilem je v uzavřeném stavu, čímž může být zabráněno změně úhlu vybočení, která ve svém směru neodpovídá směru pootočení hřídele řízení.

Podstatou vynálezu, týkajícího se zařízení pro omezení úhlu vybočení zejména zadního vozu kloubové soupravy v nepřipustném směru, které obsahuje hydraulické ústrojí s alespoň dvěma pracovními válci připojenými na přední a zadní vůz, přičemž jejich pracovní prostory jsou přes ventil připojeny na hydraulickou nádrž a které dále obsahuje snímač směru rejdu řízení přiřazený ke hřídeli řízení působící na kola přední osy, který je funkčně spojen s hydraulickými ventily, když k jednomu směru rejdu řízení je přiřazen závěrný stav jednoho hydraulického ventilu, zatímco k druhému směru rejdu řízení je přiřazen závěrný stav druhého hydraulického ventilu je, že vždy v jednom z potrubí a vedení ležících mezi jedním z elektrohydraulických závěrných ventilů a jedním z pracovních prostorů pracovních válců je umístěn jeden z tlakových regulačních ventilů, přičemž k danému směru rejdu řízení je přiřazena závěrná poloha jednoho z elektrohydraulických závěrných ventilů, když jeden z pracovních prostorů, vykazující zvětšující se objem s růstem úhlu vybočení, přiřazeným ke směru rejdu řízení, je propojen potrubím s vedením s hydraulickou nádrží, přičemž do potrubí je zaústěno vedení a na něj navazující další potrubí, která jsou paralelně v sérii zapojeném tlakovém regulačním ventilu a elektrohydraulickém závěrném ventilu připojena k hydraulické nádrži, přičemž vždy mezi vedením a potrubím je ve směru od pracovního prostoru do hydraulické nádrže zařazen zpětný ventil.

U výhodného provedení vynálezu je závěrný kužel tlakového regulačního ventilu funkčně spojen s čidlem úhlu vybočení pro snímání tohoto úhlu, přičemž většímu úhlu vybočení je přiřazeno větší přiškrčení tlakového regulačního ventilu.

Výhodnou vlastností zařízení podle vyná-

lezu proti doposud známým zařízením je, že ovlivňuje úhel vybočení současně v obou směrech, přičemž ve směru vnitřní strany dráhy zatáčky vzniká síla, která s rychlostí změny úhlu vybrání progresivně působí proti nárůstu tohoto úhlu, přičemž zařízení je blokováno proti smyku zadního vozu ven ze zatáčky.

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na výkresech, kde obr. 1 představuje schematický pohled na kloubový autobus zdola se zařízením pro omezení úhlu vybočení, obr. 2 hydraulické a elektrické schéma zapojení zařízení podle vynálezu a obr. 3 hydraulické a elektrické schéma zapojení podle vynálezu, doplněné snímačem úhlu vybočení.

Přední vůz 2 a zadní vůz 3 kloubového autobusu 1 jsou spojeny kloubem 4. Přední kola 22a, 22b, uspořádaná na přední ose 23 jsou řízena hřídelem 21 řízení pomocí volantu 29, který je na něm upevněn.

Zařízení podle vynálezu je vhodné jak pro zabudování do kloubových autobusů 1, u nichž je poháněna zadní osa 24 předního vozu 2, tak i do kloubových autobusů 1 s hnanou osou 25 zadního vozu 3. Mezi předním vozem 2 a zadním vozem 3 jsou umístěny pracovní válce 5a, 5b, jejichž pracovní prostory 8a a 8b jsou připojeny na tlakové regulační ventily 10a a 10b, s nimiž je v sérii zapojen vždy jeden elektrohydraulický závěrný ventil 15a a 15b, a které jsou napojeny na společnou hydraulickou nádrž 17. Elektrohydraulické závěrné ventily 15a a 15b jsou připojeny elektrickým vedením 19a a 19b na čidlo směru pootočení hřídele 21 řízení, které je k němu přiřazeno. Paralelně k sériově zapojenému tlakovému regulačnímu ventilu 10a a elektrohydraulickému závěrnému ventilu 15a je vestavěn zpětný ventil 13a pro uzavření ve směru od pracovního prostoru 8a k hydraulické nádrži 17. Obdobně je paralelně k tlakovému regulačnímu ventilu 10b a elektrohydraulickému závěrnému ventilu 15b připojen zpětný ventil 13b pro uzavření ve směru od pracovního prostoru 8b k hydraulické nádrži 17.

Uspořádání znázorněné na obr. 1 odpovídá zařízení pro omezení úhlu vybočení, které je znázorněno na obr. 3, neboť tlakové regulační ventily 10a a 10b jsou ve funkčním spojení s dvojicí čidel 18a a 18b úhlu vybočení.

Zařízení pro omezení úhlu vybočení podle obr. 2 není vybaveno čidly 18a, 18b úhlu vybočení. Pláště 7a a 7b pracovních válců 5a a 5b jsou upevněny na předním voze, zatímco jejich pístnice 6a a 6b jsou kloubově upevněny na zadním voze 3. Pracovní prostor 8a je potrubím 9a spojen s tlakovým regulačním ventilem 10a, který je vedením 11a připojen na elektrohydraulický závěrný ventil 15a, tento pak je vedením 16a připojen na hydraulickou nádrž 17. Na sedlo 39a tlakového regulačního ventilu 10a dosedá závěrný kužel 40a, který je tlačěn pružinou.

Pohyblivý prvek elektromagnetu 38a elektrohydraulického závěrného ventilu 15a je tvořen pístem 37a uloženým v pouzdru 36a. Elektrohydraulický závěrný ventil 15a je ve stavu bez proudu v otevřené poloze, takže zajišťuje volný průchod kapaliny mezi vedeními 11a, a 16a.

Paralelně k tlakovému regulačnímu ventilu 10a a k elektrohydraulickému závěrnému ventilu 15a je vedením 12a, které ústí do potrubí 9a, a dalšího potrubí 14a, které ústí do hydraulické nádrže 17, zabudován zpětný ventil 13a, přičemž tento zpětný ventil 13a je určen k uzavírání ve směru k hydraulické nádrži 17. Elektromagnet 38a je elektrickým vedením 19a připojen na pohyblivý kontakt 26a, který je v kluzném uložení 27a, a který spolu se společným kontaktem 28, umístěným na hřídeli 21 řízení, tvoří čidlo 20 směru rejdu řízení směrem vpravo. Společný kontakt 28 je s vedením 30 s vypínačem 31 a dalším vedením 32 připojen na jeden pól baterie 33, jejíž druhý pól je vedení 34 připojen na kostru.

Elektromagnet 38a je vedením 35a obdobným způsobem připojen na kostru.

Ze stejných konstrukčních prvků a ve stejném uspořádání jako strana označená vztahovými čísly s indexem „a“ je uspořádána i druhá strana označená vztahovými čísly s indexem „b“.

Pracovní prostor 8b pracovního válce 5b je potrubím 9b spojen s tlakovým regulačním ventilem 10b, který je vedením 11b připojen na elektrohydraulický závěrný ventil 15b, a tento pak dalším vedením 16b na hydraulickou nádrž 17. Na sedlo 39b tlakového regulačního ventilu 10b dosedá závěrný kužel 40b, který je tlačěn pružinou. Pohyblivý prvek elektromagnetu 38b elektrohydraulického závěrného ventilu 15b je tvořen pístem 37b, který je umístěn v pouzdru 36b. Elektrohydraulický závěrný ventil 15b je ve stavu bez proudu v otevřené poloze a zajišťuje volný průchod kapaliny mezi vedeními 11b s 16b. Paralelně k tlakovému regulačnímu ventilu 10b a elektrohydraulickému závěrnému ventilu 15b je vedením 12b, které ústí do potrubí 9b a dalšího potrubí 14b, které ústí do hydraulické nádrže 17, zabudován zpětný ventil 13b, přičemž tento zpětný ventil 13b je určen k uzavírání ve směru k hydraulické nádrži 17. Elektromagnet 38b je přes elektrické vedení 19b připojen na pohyblivý kontakt 26b, který je v kluzném uložení 27b, a který spolu se společným kontaktem 28, upevněným na hřídeli 21 řízení, tvoří čidlo 20 ve směru rejdu řízení směrem vlevo.

Zařízení pracuje takto: Při přímé jízdě kloubového autobusu 1 je ve střední klidové poloze volantu 29 mezi společným kontaktem 28 a pohyblivými kontakty 26a a 26b vzduchová vrstva, takže proudové obvody jsou otevřeny, elektromagnety 38a a 38b jsou bez proudu a elektrohydraulické zá-

věrné ventily **15a** a **15b** jsou v otevřeném poloze.

Jestliže se kloubový autobus **1** řídí doleva, dostane se při pootočení volantů **29** doleva společný kontakt **28** po překročení nastavené vzduchové šterbiny do styku s pohyblivým kontaktem **26b**, čímž se uzavře proudový obvod elektromagnetu **38b**, který, jakmile je pod proudem, přesune píst **37b** v pouzdrů **36b** elektrohydraulického závěrného ventilu **15b** v závěrném směru a tím zabrání proudění kapaliny z vedení **11b** do dalšího vedení **16b**.

Pístnice **6a** kloubového autobusu **1**, který je řízen a pohybuje se doleva, se pohybuje ve směru stlačování, čímž z pracovního prostoru **3a** proudí kapalina potrubím **9a** k tlakovému regulačnímu ventilu **10a** a proti síle pružiny otevírá závěrný kužel **40a**, který zvedá ze sedla **39a** a proudí vedením **11a** elektrohydraulickým závěrným ventilem **15a** a dále vedením **16a** do hydraulické nádrže **17**. Současně s tím se pohybuje druhá pístnice **6b** v druhém hydraulickém pracovním válci **5b** ve směru roztahování, čímž z hydraulické nádrže **17** proudí potrubím **14b** přes zpětný ventil **13b** a dále vedením **12b** a potrubím **9b** hydraulická kapalina k naplnění zvětšujícího se pracovního prostoru **8b** pracovního válce **5b**.

Zařízení pro omezení úhlu vybočení budí v tomto funkčním stavu sílu, jejíž velikost je určena závěrným kuzelem **40a** ovládaným pružinou popřípadě je určena tlakovým regulačním ventilem **10a** v závislosti na rychlosti změny úhlu vybočení, která působí proti pohybu pístnice **6a** ve směru stlačování. Tato síla, působící proti nárůstu úhlu vybočení, je potřebná zejména u kloubových autobusů **1** s hnanou osou **25** zadního vozu **3**, aby posouvající síla nepůsobila příliš silně vybočení kloubové soupravy. Současně je zařízení pro omezení úhlu vybočení odpočátku blokováno proti opačné změně úhlu vybočení, než je směr vybočení, který je přiřazen rejdu řízení směrem doleva, neboť píst **37b** v pouzdrů **36b** elektrohydraulického závěrného ventilu **15b** v uzavřeném stavu, takže kapalina nemůže proudit z pracovního prostoru **8b** do hydraulické nádrže **17**.

Při přímé jízdě kloubového autobusu **1** tlumí ve střední poloze volantů **29** zařízení pro omezení úhlu vybočení zadní vůz **3** podle charakteristik tlakových regulačních ventilů **10a** popřípadě **10b** proti výkyvům v obou směrech a stejným způsobem působí proti smykům při brzdění.

V uvedeném smyslu pracuje zařízení také při rejdu řízení směrem doprava.

Pro couvání lze pomocí vypínače **31** vyřadit z provozu blokování, a elektrohydraulické závěrné ventily **15a** a **15b** tak lze uvést do otevřeného stavu.

Provedení zařízení pro omezení úhlu vybočení, které je znázorněno na obr. 3, je opatřeno ústrojím pro sledování směru a velikosti úhlu vybočení mezi předním vozem **2**

a zadním vozem **3**, a která je ve funkčním spojení s tlakovými regulačními ventily **10a** a **10b**, přičemž charakteristika jejich tlakového omezení je závislá na velikosti a rychlosti změny úhlu vybočení.

Podle obr. 3 je zadní vůz **3** opatřen kloubem **56**, k němuž je připojen snímač úhlu vybočení, tvořený posuvnou tyčí **55**, která je připojena na jedno rameno dvouramenné páky **53** uložené na kyvné podpěře **54** předního vozu **2**, zatímco na druhé rameno je připojeno táhlo **52**, které je uloženo na ovládací dvouramenné páce **50** uložené na čepu **51** předního vozu **1**. Na jednom rameni **50a** ovládací dvouramenné páky **50** dosedá svou opěrnou plochou **48a**, uloženou ve vodicím pouzdrů **47a** přenosová tyč **43a** s proměnnou délkou, která je spojena se závěrným kuzelem **40a** tlakového regulačního ventilu **10a**, který je pod působením pružiny **41a** uložené v pouzdrů **42a** při úhlu vybočení $= 0^\circ$ v otevřeném stavu.

Válcovitý úsek **44a** přenosové tyče **43a** proměnné délky obsahuje tlačnou pružinu **45a**, která dosedá na opěrný talíř **49a** části **46a** přenosové tyče **43a** a snaží se zajistit co největší délku přenosové tyče **43a**.

Na druhé rameno **50b** ovládací dvouramenné páky **50** dosedá svou opěrnou plochou **48b** uloženou v dalším vodicím pouzdrů **47b** další přenosová tyč **43b** rovněž s proměnnou délkou, která je spojena se závěrným kuzelem **40b** tlakového regulačního ventilu **10b**, který je pod působením pružiny **41b**, uložené v pouzdrů **42b**, při úhlu vybočení $= 0^\circ$ v otevřeném stavu. Válcovitý úsek **44b** přenosové tyče **43b** proměnné délky obsahuje tlačnou pružinu **45b**, která dosedá na opěrný talíř **49b** části **46b** přenosové tyče **43b** a snaží se opět zajistit co největší délku přenosové tyče **43b**.

Provedení zařízení pro omezení úhlu vybočení, které je opatřeno čidlem úhlu vybočení, pracuje obdobně jako provedení znázorněné na obr. 2, přičemž rozdíl spočívá v tom, že charakteristika omezování tlaku závěrného kuzele **41a** popřípadě závěrného kuzele **41b** dosedajících do sedla **39a** popřípadě do sedla tlakových regulačních ventilů **10a**, **10b** závisí na okamžité hodnotě úhlu vybočení.

Při rejdu řízení vlevo se u pohybujícího se vozidla, změny úhel vybočení mezi předním vozem **2** a zadním vozem **3** tak, že se posuvná tyč **55**, tvořící čidlo úhlu vybočení, pohybuje ve směru předního vozu **1** odpovídajícím způsobem se pootáčí dvouramenná páka **53** a rameno **50a** ovládací dvouramenné páky **50**, která se pootočila pomocí táhla **52**, ve směru tlakového regulačního ventilu **10a**, a přenosová tyč **43a** proměnné délky je tlačena a posunována proti tlačné pružině **45a**, přičemž přenosová tyč **43a** pohybuje závěrným kuzelem **40a** ve směru do sedla **39a** tlakového regulačního ventilu **10a** a tím zmenšuje průtočný průřez pro kapalinu. V

důsledku toho se zvyšuje škrticí účinek tlakového regulačního ventilu 10a, působící proti proudění kapaliny, takže zařízení budí sílu zvětšující se při růstu hodnoty úhlu

vybočení a působící proti pohybu pístnice 6a ve směru stlačování.

Obdobným způsobem pracuje zařízení při rejdu řízení ve směru doprava.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro omezení úhlu vybočení zejména zadního vozu kloubové soupravy v nepřipustném směru, které obsahuje hydraulické ústrojí s alespoň dvěma pracovními válci připojenými na přední a zadní vůz, přičemž jejich pracovní prostory jsou přes ventily připojeny na hydraulickou nádrž, a které dále obsahuje snímač směru rejdu řízení přiřazený ke hřídeli řízení, působící na kola přední osy, který je funkčně spojen s hydraulickými ventily, když k jednomu směru rejdu řízení je přiřazen závěrný stav jednoho hydraulického ventilu, zatímco k druhému směru rejdu řízení je přiřazen závěrný stav druhého hydraulického ventilu, vyznačující se tím, že vždy v jednom z potrubí (9a, 9b) a vedení (11a, 11b), ležících mezi jedním z elektrohydraulických závěrných ventilů (15a, 15b) a jedním z pracovních prostorů (8a, 8b) pracovních válců (5a, 5b) je umístěn jeden z tlakových regulačních ventilů (10a, 10b), přičemž k danému směru rejdu řízení je přiřazena závěrná poloha jednoho z elektrohydraulických závěrných ventilů (15a, 15b), když jeden z pracovních prostorů (8a, 8b) vykazuje zvětšující se objem s růstem úhlu vybočení, přiřazeným ke směru řízení, je propojen potrubím (9a, 9b) a vedeními (11a, 11b, 16a, 16b) s hydraulickou nádrží (17), přičemž do potrubí (9a, 9b) je zaústěno vedení (12a, 12b) a na něj navazující potrubí, která jsou paralelně a v sérii zapojena v tlakovém regulačním ventilu (10a, 10b) a elektrohydraulickém závěrném ventilu (15a, 15b) připojen k hydraulické nádrži (17), přičemž vždy mezi vedením (12a, 12b) a potrubím (14a, 14b) je ve směru od pracovního prostoru (8a, 8b) do hydraulické nádrže (17) zařízen zpětný ventil (13a, 13b).

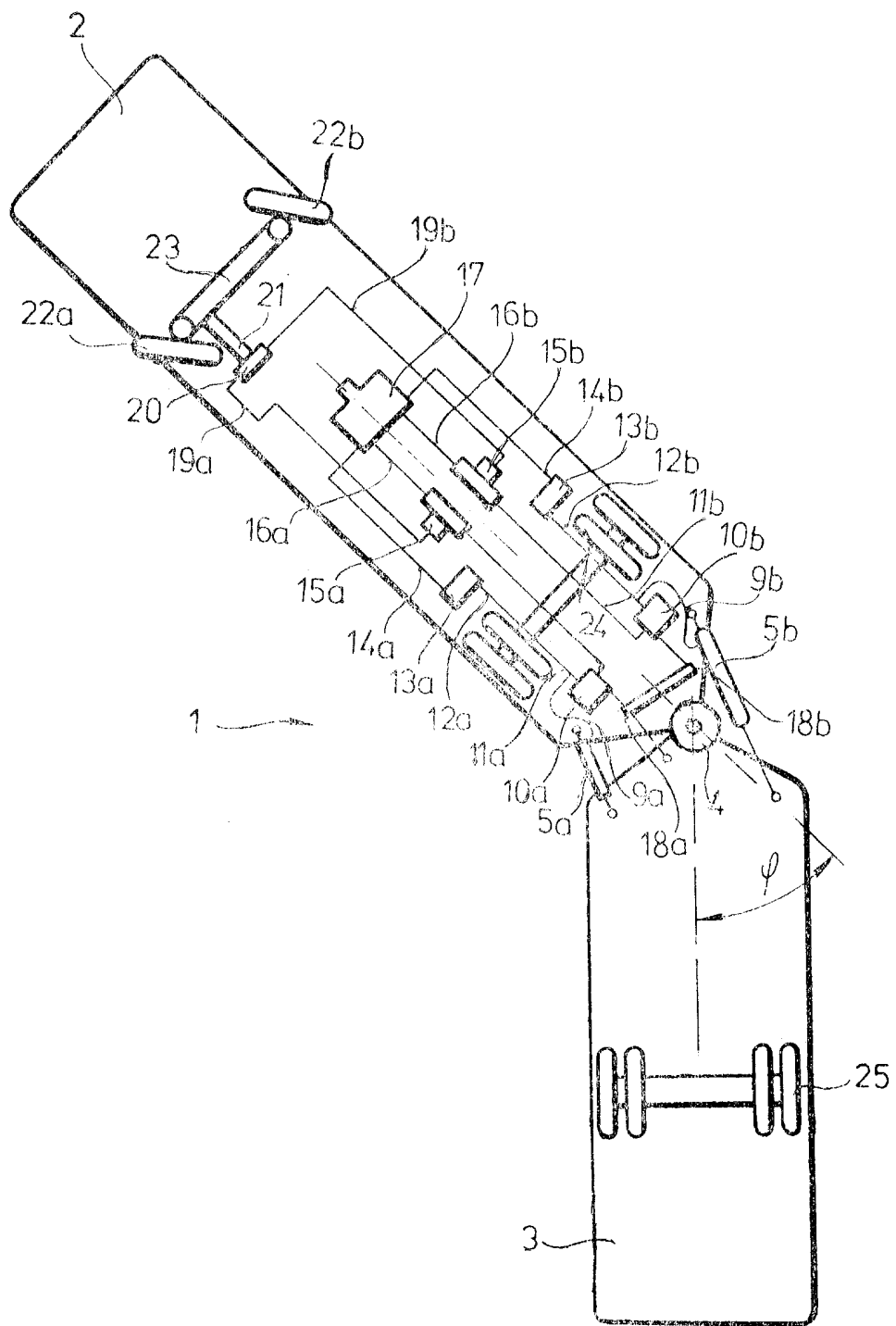
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se

tím, že pro zachycení směru rejdu řízení obsahuje čidlo (20) směru rejdu řízení připojené k hřídeli (21) řízení, přičemž ke každému směru rejdu řízení je přiřazen vždy jeden elektromagnet (38a, 38b) pro ovládání pístu (37a, 37b) elektrohydraulického závěrného ventilu (15a, 15b), přičemž ve stavu, kdy je elektromagnet (38a, 38b) pod proudem, je píst (37a, 37b) v uzavřené poloze.

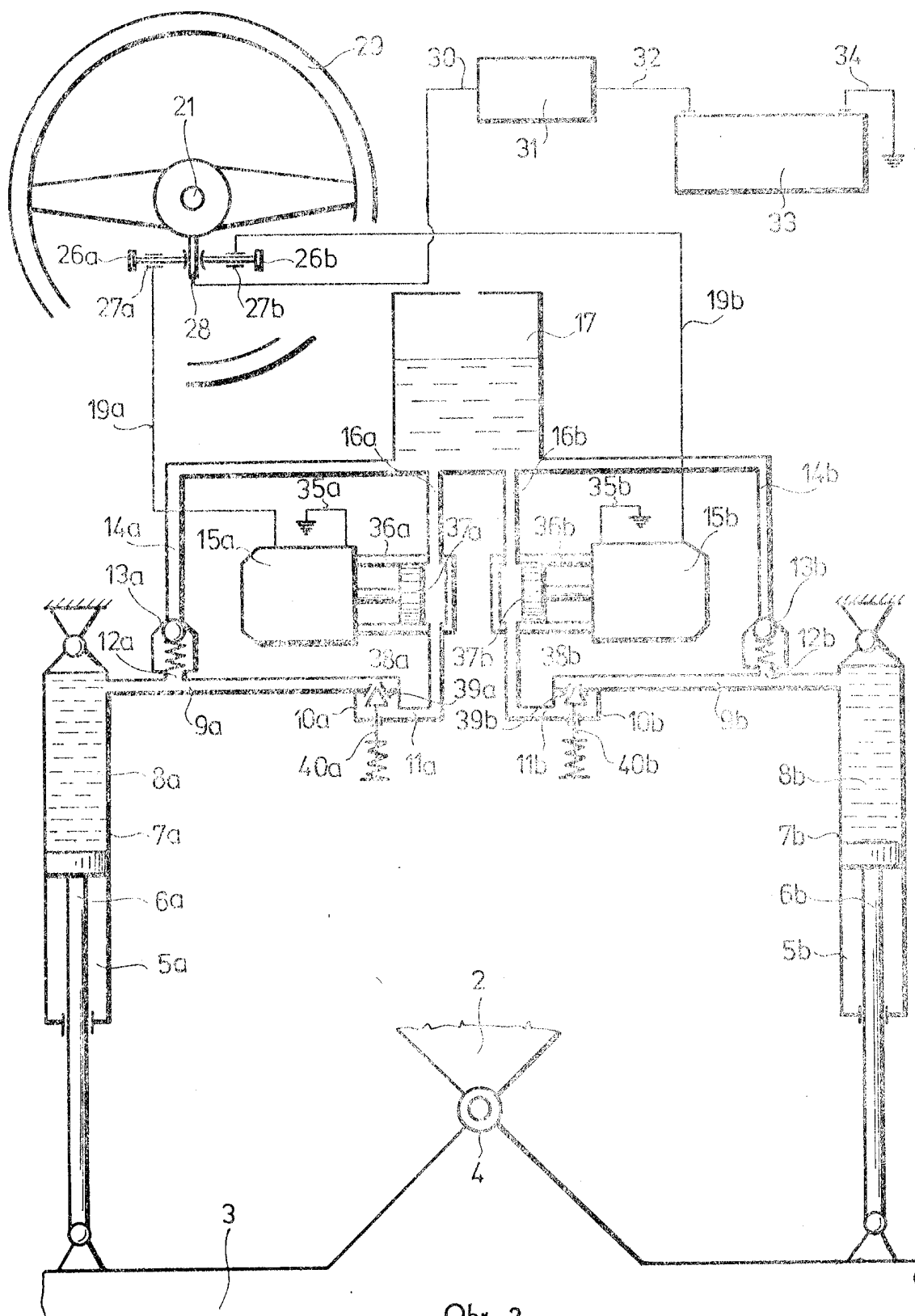
3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že závěrný kužel (40a, 40b) tlakového regulačního ventilu (10a, 10b) je opatřen pružinou (41a, 41b) nastavitelnou prahovou spouštěcí hodnotou.

4. Zařízení podle jednoho z bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že závěrný kužel (41a, 41b) tlakového regulačního ventilu (10a, 10b) je funkčně spojen s čidlem (18a, 18b) úhlu vybočení pro snímání tohoto úhlu, přičemž většímu úhlu vybočení je přiřazeno nastavení většího přiškrtnutí tlakového regulačního ventilu (10a, 10b).

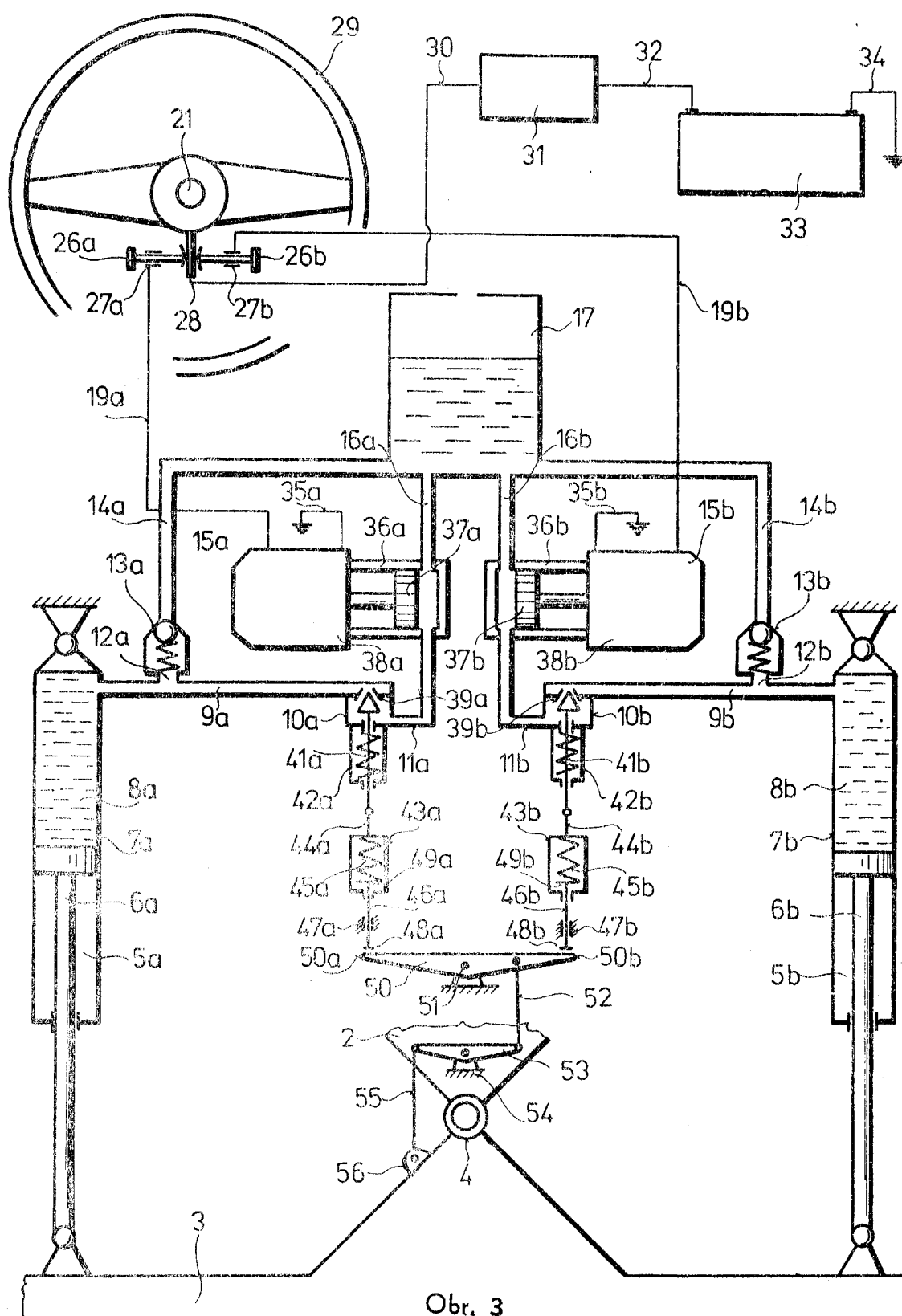
5. Zařízení podle bodu 4, vyznačující se tím, že každý závěrný kužel (41a, 41b) každého z tlakových regulačních ventilů (10a, 10b) je připojen vždy k jedné přenosové tyči (43a, 43b) proměnlivé délky, která má vřazenou tlačnou pružinu (45a, 45b) pro její roztahení ve směru největší délky, přičemž přenosové tyče (43a, 43b) dosedají na ramena (50a, 50b) ovládací dvouramenné páky (50) uložené na předním voze (2) a připojené přes táhlo (52) a dvouramennou páku (53) k posuvné tyči (55) čidla úhlu vybočení, když posuvná tyč (55) je připojena k zadnímu vozu (3) kloubem (56), když ovládací dvouramenná páka (50) je při nulovém úhlu vybočení ve své střední klidové poloze.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3