



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218124

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.³
F 16 H 37/00

(22) Přihlášeno 14 08 80
(21) (PV 5614-80)

(40) Zveřejněno 26 02 82

(45) Vydáno 15 02 85

[75]
Autor vynálezu

GURICKIJ OLERT I., JESENOVSKIJ-LAŠKOV JURIJ K., POLJAK DAVID G.,
SKOKOV EVGENIJ M., MOSKVA, SU HAU ANTONÍN ing. CSc., PRAHA,
BLÁHA HYNEK ing., ROHÁČEK JAN ing., ZEMEN ARNOŠT,
STRAKONICE

(54) Systém samočinnného ovládání hydromechanické převodovky
dopravního prostředku

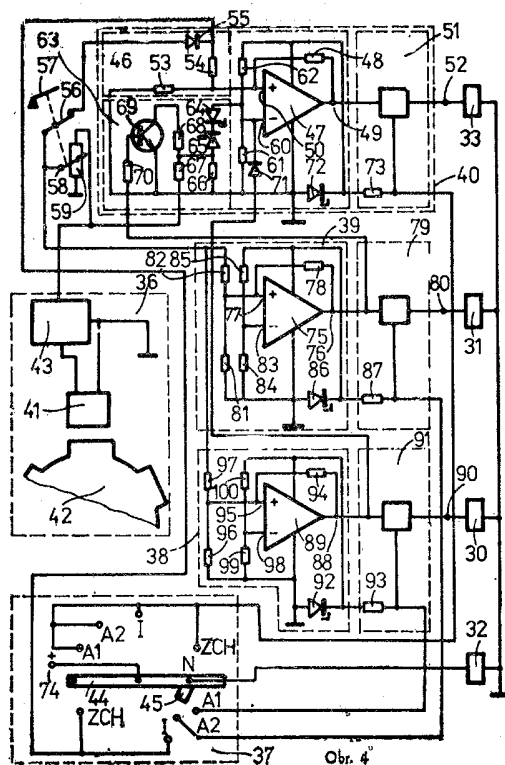
1

Vynález se týká oboru motorových vozidel. Řeší problém bezpečnosti jízdy vozidla po kluzkých vozovkách, zabezpečení režimu brzdění motorem na všech převodových stupních a ochranu převodovky před havarijním režimem.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že systém ovládání hydromechanické převodovky je vybaven třemi elektronickými bloky ovládání elektromagnetů řazení a blokování volnoběžky, přičemž elektronický blok ovládání blokování volnoběžky má tvarovač úrovně signálu a diferenciální zesilovač, který je spojen s výstupem indukčního snímače otáček přes přepínač spojený s plynovým pedálem.

Vynálezu může být využito u všech poháněných dopravních prostředků.

2



Vynález se týká převodového ústrojí dopravních prostředků se samočinným ovládním hydromechanické převodovky. K zabezpečení pлавného řazení převodových stupňů bez přerušení přenášeného výkonu jsou v převodovkách používány volnoběžky. Avšak v případě potřeby brzdění dopravního prostředku motorem je nutné volnoběžku blokovat.

Je znám systém samočinného ovládní hydromechanické převodovky, který má volnoběžku působící na prvním převodovém stupni a blokování této převodovky skládá se ze snímače rychlosti dopravního prostředku, kontrolér mající polohu automatického řazení všech a části převodových stupňů a polohu nuceného zařazení nižšího rychlostního stupně a bloky ovládní elektromagnetů řazení převodových stupňů, při jejichž určité kombinaci zapnutí je zabezpečeno blokování volnoběžky.

Každý z těchto bloků ovládní má polo vodičové přepínací obvody provedené v podobě zesilovače s kladnou zpětnou vazbou, jehož výstup je spojen se vstupem výkonného výstupního zesilovače napájení elektromagnetu.

Báze vstupního tranzistoru přepínacího ústrojí je spojena se snímačem rychlosti automobilu, snímačem zatížení motoru, spínačem režimu „kick down“ a snímačem hodnoty sklonu (sklonoměrem). V důsledku toho je zapínání a vypínání přepínacího obvodu závislé na vztahu signálů postupujících k jeho vstupu od uvedených snímačů a přepínače. Konkrétně při jízdě automobilu na skloněné dráze se v důsledku zapnutí sklonoměru k bázím vstupních tranzistorů přepínacích obvodů bloků přivádí napětí takové úrovně, které při určité rychlosti jízdy automobilu zabezpečuje zajištění režimu brzdění motorem na prvním rychlostním stupni.

Možnost získání režimu brzdění motorem na prvním rychlostním stupni bez doplňkového působení na kontrolér ovládní je předností daného systému ovládní. Avšak tento režim může být realizován pouze při jízdě automobilu po skloněné dráze. V případě provozu automobilu na rovných vozovkách s kluzkým povrchem je pro podmínky bezpečnosti jízdy a k získání potřebného režimu brzdění motorem na prvním rychlostním stupni však nutné přepnout kontrolér do polohy odpovídající nucenému zapnutí blokování volnoběžky na prvním rychlostním stupni. To je podstatný nedostatek uvedeného systému ovládní.

Je znám systém samočinného ovládní hydromechanické převodovky dopravního prostředku, který má volnoběžku působící na prvním a druhém převodovém stupni a blokování této volnoběžky, snímač rychlosti dopravního prostředku, snímač zatížení všech a částí převodových stupňů a polohu nuceného zařazení prvního rychlostního stupně současně s elektromagnetem blokování vol-

noběžky a elektronické bloky ovládní řazení převodových stupňů elektromagnetu.

V poloze kontroléru odpovídající samočinnému řazení všech převodových stupňů elektromagnet zapínání blokování volnoběžky je nečinný a v důsledku toho při dané poloze kontroléru nepůsobí režim brzdění motorem na prvním a druhém převodovém stupni. Při poloze kontroléru odpovídající samočinnému řazení části převodových stupňů (z prvního na druhý a obráceně) je elektromagnet blokování zapnut pouze při jízdě dopravního prostředku na druhém převodovém stupni, a proto při zařazeném prvním převodovém stupni je režim brzdění motorem nerealizovatelný.

Použití volnoběžky pracující v převodovce na prvním a druhém převodovém stupni zvyšuje plynulost řazení a chrání hydraulický převod před havarijnými režimy v případě jeho samovolného přepnutí z vyšších převodových stupňů na nižší a v případě, když přestane fungovat kterýkoliv z prvků automatiky. K zabezpečení režimu brzdění motorem na nižších převodových stupních, který je potřebný k získání podmínek pro bezpečnou jízdu dopravního prostředku po kluzkých vozovkách, je však nutné provádět doplňkové přepínání kontroléru s cílem nuceného zapnutí blokování. To je nedostatek tohoto systému ovládní.

Cílem vynálezu je zvýšit bezpečnost jízdy dopravního prostředku po kluzkých vozovkách zabezpečením režimu jeho brzdění motorem na všech převodových stupních při poloze kontroléru v pozici samočinného řazení všech převodových stupňů se současnou ochranou převodovky před havarijním režimem v případě zmizení signálu od snímačů rychlosti a zatížení motoru, anebo při samovolném zařazení třetího nebo druhého převodového stupně.

Uvedeného cíle je dosahováno tím, že systém ovládní hydromechanické převodovky mající volnoběžku na prvním a druhém převodovém stupni a blokování této převodovky je vybaven elektronickým blokem ovládní elektromagnetu blokování volnoběžky, který má tvarovač úrovně signálu s diferenciálním zesilovačem s kladnou zpětnou vazbou a prahové ústrojí. Výstup diferenciálního zesilovače je zapojen ke vstupu výstupního zesilovače zdroje uvedeného elektromagnetu, neinvertující vstup diferenciálního zesilovače je spojen s výstupem snímače rychlosti přes přepínač ovládaný plynovým pedálem a invertující vstup diferenciálního zesilovače je připojen k výstupu prahového ústrojí, jehož vstup je spojen s výstupem snímače rychlosti.

Prahové ústrojí bloku ovládní elektromagnetu blokování volnoběžky má napěťový dělič. Napěťový dělič se skládá ze tří odporů, jejichž společný bod je přes prahový prvek připojen k invertujícímu vstupu diferenciálního zesilovače. První odpor

je spojen s výstupem snímače rychlosti, druhý odpor je spojen se zemí a třetí odpor je připojen ke kolektoru tranzistoru, jehož emitor je spojen se zemí. Báze tranzistoru je přes odpor připojena k bloku ovládání druhého převodového stupně magnetem.

Invertující vstup diferenciálního zesilovače je přes oddělovací diodu připojen k bloku ovládání třetího převodového stupně magnetem.

Předmět vynálezu je blíže popsán v příkladech provedení znázorněných na zobrazeních, kde na obr. 1 je uvedeno kinematické schéma třístupňové hydromechanické převodovky, na obr. 2 a 3 je uveden hydraulický systém převodovky a na obr. 4 je uvedeno elektrické schéma systému ovládání převodovky.

Hydromechanická převodovka podle obr. 1 až 4 má komplexní hydraulický měnič skládající se z kola 1 čerpadla spojeného s hřídelem 2 motoru, kola 3 turbíny a reaktoru 4 spojeného s tělesem převodovky volnoběžkou 5 reaktoru. V převodovce jsou dvě planetová soukolí. Unášec 6 prvního planetového převodu je spojen s tělesem převodovky volnoběžkou 7 unášeče prvního planetového převodu a lamelovou brzdou 8 unášeče prvního planetového převodu, která v nutných případech tuto volnoběžku blokuje. Na unášeci 6 prvního planetového převodu je dvojitý satelit 9 prvního planetového převodu s dvěma v záběru s prvním centrálním kolem 10 a centrálním kolem 11. První centrální kolo 10 prvního planetového převodu je spojeno s kolem 3 turbíny a druhé centrální kolo 11 prvního planetového převodu je spojeno s prvním centrálním kolem 12 druhého planetového převodu. Tento planetový převod má unášec 13 druhého planetového převodu spojený s hnaným hřídelem 14.

Na unášeci 13 druhého planetového převodu jsou ustaveny první satelit 15 druhého planetového převodu a druhý satelit 16 druhého planetového převodu, které jsou spolu v záběru. První satelit 15 druhého planetového převodu je v záběru s prvním centrálním kolem 12 druhého planetového převodu a druhý satelit 16 druhého planetového převodu je v záběru s druhým centrálním kolem 17 druhého planetového převodu uloženým na vstupním hřídeli 18 spojeným s hřídelem 2 motoru první lamelovou spojkou 19, přičemž druhý satelit 16 druhého planetového převodu zabírá rovněž s korunovým kolem 20 druhého planetového převodu, spojeným s převodovkou prostřednictvím brzdy 21 druhého planetového převodu. Ve druhém planetovém převodu je druhá lamelová spojka 22 k blokování tohoto převodu. Druhá lamelová spojka 22 spojuje unášec 13 druhého planetového převodu a první centrální kolo 12 druhého planetového převodu.

Hydraulický systém převodovky (viz obr. 2 a 3) má olejové čerpadlo 23 poháněné

hřídelem 2 motoru. Tlak kapaliny v hydraulickém systému reguluje regulační ventil 24. Kapalina je vedena do prostoru 25 posilovacího šoupátka pod ventil 26 zvýšení hlavního tlaku v případě, kdy pod píst první lamelové spojky 19 je tlak (na prvním převodovém stupni, neutrálu nebo zpětném chodu) a první lamelová spojka 19 je vypnuta. Zapnutí první lamelové spojky 19 je způsobeno tlakem kapaliny v prostoru hydraulického měniče a prostor 25 posilovacího šoupátka je při tom spojen s přepadem. Ventil 27 regulace tlaku v hydrodynamickém měniči je určen k regulaci tlaku kapaliny při vstupu do hydraulického měniče. K zapínání a vypínání lamelových prvků v převodovce slouží první ovládací šoupátka 28 a druhé ovládací šoupátko 29 přestavitelné pomocí prvního ovládacího elektromagnetu 30 řazení, druhého ovládacího elektromagnetu 31 řazení, třetího ovládacího elektromagnetu 32 řazení a ovládacího elektromagnetu 33 blokování volnoběžky. Ke zvýšení plynosti řazení slouží ventil 34 plynosti řazení sledující zapínání lamelových spojek.

K chlazení kapaliny je určen výměník 35 chlazení oleje, do kterého kapalina postupuje od regulačního ventilu 24.

Systém samočinného ovládání hydromechanické převodovky má snímač 36 rychlosti dopravního prostředku, kontrolér 37 a první elektronický blok 38, druhý elektronický blok 39 a třetí elektronický blok 40 k ovládání prvního ovládacího elektromagnetu 30 řazení, druhého ovládacího elektromagnetu 31 řazení, třetího ovládacího elektromagnetu 32 řazení neutrálu a zpětného chodu a elektromagnetu 33 blokování volnoběžky. Snímač 36 rychlosti dopravního prostředku má indukční snímač 41 otáček ozubeného kola 42 snímače rychlosti upevněného na hnaném hřídeli převodovky a tvarovač úrovně signálu 43, který přeměňuje otáčky v napětí.

Kontrolér 37 má otočnou desku 44 s bočním výstupkem 45 a několika kontakty umístěnými v různém poloměru. Třetí elektronický blok 40 ovládání ovládacího elektromagnetu 33 blokování volnoběžky 7 má tvarovač úrovně signálu 43 s prvním diferenciálním zesilovačem 47 s odporem 48 kladné zpětné vazby připojený mezi výstupem 49 prvního diferenciálního zesilovače 47 a jeho neinvertujícím vstupem 50. Výstup 49 prvního diferenciálního zesilovače je též připojen ke vstupu prvního výstupního zesilovače 51, jehož výstup 52, který je výstupem bloku, je spojen s ovládacím elektromagnetem 33 blokování volnoběžky.

Neinvertující vstup 50 prvního diferenciálního zesilovače je připojen ke střednímu bodu děliče napětí, jehož spodním ramenem je odpor 53 s horním ramenem za sebou spojené odpor 54 a dioda 55. Anoda této diody je připojena k jedné svorce pře-

Neinvertující vstup **77** druhého diferen-

Odpor **94** kladné zpětné vazby je připojen mezi výstupem **88** třetího diferenciálního zesilovače a neinvertujícím vstupem **95** třetího diferenciálního zesilovače. Tento vstup je připojen k běžci **58** potenciometru přes dělič napětí tvořený odpory **96** a **97**. Invertující vstup **98** třetího diferenciálního zesilovače je spojen přes napěťový dělič tvořený odpory **99** a **100** se zdrojem stabilizovaného napětí. V tabulce 1 je uveden přehled zapínaných elektromagnetů a lamelových prvků na každém převodovém stupni.

řazený převod	brzdění motorem	zapínaný elektromagnet			zapínaný třecí prvek			
		30	31 32	33	8	19 21	22	
první	ne						+	
	ano			+	+		+	
druhý	ne		+			+		
	ano		+	+	+			
třetí	ano		+			+	+	
neutrál			+					
zpětný chod			+	+	+	+		

Systém ovládání hydromechanické převodovky pracuje následujícím způsobem:

Při nastavení kontroléru **37** do polohy A1 odpovídající samočinnému řazení všech převodových stupňů jízdy vpřed otočná deska **44** kontroléru a její boční výstupek **45** spojí kontakty A1 a A2 kontroléru **37** s kladným pólem napětí **74**. V důsledku toho se od pólu přivádí napětí k prvnímu výstupnímu zesilovači **51**, druhému výstupnímu zesilovači **79**, třetímu diferenciálnímu zesilovači **91** prvního elektronického bloku **38**, druhého elektronického bloku **39** a třetího elektronického bloku **40**, což připravuje možnost jejich zapnutí po příkonu napětí na jejich vstup od výstupů prvního diferenciálního zesilovače **47**, druhého diferenciálního zesilovače **75** a třetího diferenciálního zesilovače **89**.

Současně se souhlasně přes odpory **73**, **87** a **93** zapojují ke zdroji napájení Zenerovy diody **72**, **86** a **92**. To zabezpečuje přívod stabilizovaného napětí k prvnímu diferenciálnímu zesilovači **47**, druhému diferenciálnímu zesilovači **75** a třetímu diferenciálnímu zesilovači **89** třetího elektronického bloku **40**, druhého elektronického bloku **39**, prvnímu elektronického bloku **38**, což je nutné k jejich uvedení do provozu.

K uvedení dopravního prostředku do pohybu musí řidič sešlápnout plynový pedál **57**. Ale, jakmile ho začne sešlapovat, rozpojí se kontakty přepínače **56** a přeruší se okruh napájení neinvertujícího vstupu **50** prvního diferenciálního zesilovače bloku ovládání ovládacího elektromagnetu **33** blokování volnoběžky. V důsledku toho bude vyloučena možnost přepnutí prvního diferenciálního zesilovače **47** na režim s vysokou úrovní napětí na výstupu **49** prvního diferenciálního zesilovače a tedy, nezávisle na rychlosti dopravního prostředku, třetí elektrický blok **40** zabezpečí vypnutý stav ovládacího elektromagnetu **33** blokování volnoběžky a zajistí její odblokování.

Při všech vypnutých ovládacích elektromagnetech bude zabezpečeno zařazení prvního převodového stupně, protože první ovládací šoupátko **28** i druhé ovládací šoupátko **29** (obr. 2) budou v důsledku na ně působících pružin ve střední poloze. Kapalina je tlačena od čerpadla k čelu ventilu **34** plavnosti řazení a posunuje ho dolů nadoraz. Přitom střední čepy ventilu **34** plavnosti řazení spojují s čerpadlem první ovládací šoupátko **28**, od kterého kapalina postupuje pod píst druhé lamelové spojky **22** zabezpečující její zapnutí. Současně kapalina postupuje od prvního ovládacího šoupátka **28** pod píst první lamelové spojky **19** a zapíná ji.

Krouticí moment je přenesen od hřídele **2** motoru (viz obr. 1) ke kolu **1** čerpadla hydraulického měniče a dále od kola **3** turbíny hydraulického měniče k prvnímu centrálnímu kolu **10** prvního planetového převodu, jehož unášec **6** je zastaven volnoběž-

kou **7** unášeče prvního planetového převodu. Přitom první planetový převod pracuje jako převod s nepohyblivými hřídeli. Od dvojitých satelitů **9** prvního planetového převodu se krouticí moment předává na druhé centrální kolo **11** prvního planetového převodu a dále přes zapnutou druhou lamelovou spojku **22** na unášec **13** druhého planetového převodu a hnaný hřídel **14**. Brzdění motorem na prvním převodovém stupni není možné, protože volnoběžka **7** unášeče prvního planetového převodu se uvolní a unášec **6** prvního planetového převodu se bude otáčet volně.

Když v důsledku zvýšení rychlosti dopravního prostředku napětí na výstupu snímače **36** rychlosti a dále na běžci **58** potenciometru spojeného s výstupem druhého elektronického bloku **39** stoupne na hodnotu, při které napětí na neinvertujícím vstupu **77** druhého diferenciálního zesilovače převyšuje napětí na invertujícím vstupu **83** druhého diferenciálního zesilovače, dojde k nerovnoměrnému zvýšení napětí na výstupu **76** druhého diferenciálního zesilovače. To následně vyvolá zapojení druhého výstupního zesilovače **79** s připojením druhého ovládacího elektromagnetu **31** řazení ke zdroji napájení.

Nerovnoměrné zvýšení napětí na výstupu **76** druhého diferenciálního zesilovače je zabezpečováno působením v něm zpětné kladné vazby realizované přes odpor **78**. Čím nižší je hodnota tohoto odporu, tím stoupá na vyšší hodnotou napětí na neinvertujícím vstupu **77** druhého diferenciálního zesilovače **75** po jeho přepnutí na režim s vysokou úrovní výstupního signálu. V tomto případě pro zpětné přepnutí bloku k neinvertujícímu vstupu **77** druhého diferenciálního zesilovače musí být přivedeno od snímače **36** rychlosti nižší napětí, čemuž odpovídá i nižší rychlost jízdy dopravního prostředku.

Tímto způsobem je dosahováno zapnutí druhého elektronického bloku **39** při vyšší rychlosti jízdy dopravního prostředku ve srovnání s rychlostí jízdy odpovídající vypnutí bloku („hystereze“ režimu přepínání).

Při zapnutí druhého ovládacího elektromagnetu **31** řazení druhé ovládací šoupátko (obr. 2) **29** se posunuje nahoru, přívod kapaliny od čerpadla k čelu ventilu **34** plavnosti řazení a do prostoru pod pístem první lamelové spojky **19** se přeruší a uvedené prostory se spojují s přepadem přes škrťací otvor. První lamelová spojka **19** se tlakem kapaliny do prostoru hydraulického měniče zapíná. Druhá lamelová spojka **22** se působením odtlačných pružin pístu vypíná, přičemž kapalina přes ventil **34** plavnosti řazení odchází.

Krouticí moment je od motoru přenášán dvěma způsoby: hydraulickým — přes hydraulický měnič na první centrální kolo **10**

prvního planetového převodu a dále přes dvojité satelit **9** prvního planetového převodu a druhé centrální kolo **11** prvního planetového převodu na první centrální kolo **12** druhého planetového převodu a druhý planetový převod; mechanickým — od první lamelové spojky **19** na vstupní hřídel **18** a dále na druhé centrální kolo **17** druhého planetového převodu. Od prvního centrálního kola **12** druhého planetového převodu a centrálního kola **17** druhého planetového převodu přes první satelit **15** druhého planetového převodu a druhý satelit **16** druhého planetového převodu se kroutící moment přenáší na unášec **13** druhého planetového převodu a hnaný hřídel **14**.

Když v důsledku zvýšení rychlosti dopravního prostředku napětí na výstupu snímače **36** rychlosti stoupne na takovou hodnotu při které napětí na neinvertujícím vstupu **95** třetího diferenciálního zesilovače převyší napětí na invertujícím vstupu **98** třetího diferenciálního zesilovače proběhne přepnutí třetího diferenciálního zesilovače **89** na režim s vysokou úrovní signálu na výstupu **88** třetího diferenciálního zesilovače. Důsledkem toho je zapnutí třetího výstupního zesilovače **91** prvního elektronického bloku **38** s připojením k síti prvního ovládacího elektromagnetu **30** řazení.

Druhý ovládací elektromagnet **31** řazení zůstane přitom zapnutý a napětí od výstupu **88** třetího diferenciálního zesilovače bude přivedeno k invertujícímu vstupu **60** prvního diferenciálního zesilovače, což zabezpečí vypnutí stav třetího elektronického bloku **40**. Uvedené nucené vypnutí třetího elektronického bloku **40** je nutné proto, aby při zařazeném třetím převodovém stupni bylo zabráněno připojení ovládacího elektromagnetu **33** blokování volnoběžky k síti, k čemuž by mohlo dojít, když řidič uvolňuje plynový pedál **57**.

Vypnutí třetího diferenciálního zesilovače **89** a s tím spojené odpojení prvního ovládacího elektromagnetu **30** řazení od sítě se uskuteční když napětí na neinvertujícím vstupu **95** třetího diferenciálního zesilovače se stane nižší než napětí na invertujícím vstupu **98** třetího diferenciálního zesilovače. Toto vypnutí prvního elektronického bloku **38** (stejně jako druhého elektronického bloku **39**) proběhne při nižší rychlosti než jeho zapnutí.

Zapnutí prvního ovládacího elektromagnetu **30** zabezpečí posunutí prvního ovládacího šoupátka **28** nahoru a kapalina od olejového čerpadla **23** tlakem zapne druhou lamelovou spojku **22**. Přitom bude zapnuta i první lamelová spojka **19**, protože druhý ovládací elektromagnet **31** řazení je zapnut. Při obou zapnutých lamelových spojkách se budou všechny prvky převodu otáčet jako jeden celek, tj. bude zabezpečen přímý převod s blokováním hydraulického měniče najednou při zařazení přímého převodu.

Když řidič uvolní plynový pedál **57**, tak v důsledku spojení kontaktů přepínače **56**, ke kterému přitom dojde, je zabezpečeno zapnutí třetího elektronického bloku **40** jakmile proběhne přecházení z třetího na druhý převodový stupeň. Tím budou při jízdě na druhém převodovém stupni současně zapnut druhý ovládací elektromagnety **31** řazení a ovládací elektromagnet **33** blokování volnoběžky a na prvním převodovém stupni bude zapojen ovládací elektromagnet **33**, blokování volnoběžky.

Přitom první ovládací šoupátko **28** se posune dolů a kapalina od čerpadla způsobí zapnutí lamelové brzdy **8** unášče prvního planetového převodu (obr. 1), která spojuje unášec **6** prvního planetového převodu s převodovkou. Přitom je možné předávání výkonu od kol automobilu přes hydraulický měnič (na prvním převodovém stupni), nebo přes hydraulický měnič i mechanickou cestou přes vstupní hřídel **18** (ne hřídel **2** motoru), tj. bude zabezpečováno brzdění automobilu motorem na prvním i na druhém převodovém stupni.

Potenciometr **59** je děličem napětí, které k němu přichází od výstupu snímače **36** rychlosti a může být dále přivedeno ke vstupu prvního elektronického bloku **38** a druhého elektronického bloku **39**. Proto, když se podle hodnoty sešlápnutí plynového pedálu běžec **58** potenciometru posunuje směrem k jeho konci spojeném s kostrou, tak to vyvolává snížení napětí na vstupech prvního elektronického bloku **38** a druhého elektronického bloku **39**.

Proto k tomu aby mohlo proběhnout zapnutí daných bloků musí být na výstupu snímače **36** rychlosti vyšší napětí, kterého je možné dosáhnout pouze příslušným zvýšením rychlosti dopravního prostředku.

Uvedený posun běžce **58** potenciometru v závislosti na sešlápnutí plynového pedálu **57** zabezpečuje posun režimů řazení do oblastí vyšších rychlostí jízdy s růstem zatížení motoru. Při sešlápnutém plynovém pedálu **57** jsou kontakty přepínače **56** rozpojeny a v důsledku toho je ovládací elektromagnet **33** blokování volnoběžky odpojen od sítě. V důsledku toho je zabezpečováno odblokování volnoběžky, která chrání hydraulický převod od havarijních režimů, například v případě samovolného vypnutí třetího převodového stupně, nebo při poruše snímače rychlosti a zatížení. Při kterékoliv z těchto poruch volnoběžka nepřipustí nadměrné zvýšení otáček hnaného hřídele převodovky.

Jestliže řidič uvolní plynový pedál **57**, tak to vyvolá spojení kontaktů přepínače **56** a v důsledku toho k neinvertujícímu vstupu **50** prvního diferenciálního zesilovače **47** přes diodu **55** a odpor **54** je přiváděno napětí od snímače **36** rychlosti.

Parametry odporů **53**, **54**, **61** a **62** jsou voleny tak, že když řidič uvolní plynový

pedál 57, tak již při nevelké rychlosti dopravního prostředku (řadově 10 km/hod) napětí na neinvertujícím vstupu 50 prvního diferenciálního zesilovače je vyšší než napětí na invertujícím vstupu 60 prvního diferenciálního zesilovače. Proto při uvedené rychlosti probíhá zapnutí třetího elektronického bloku 40, jehož důsledkem je blokování volnoběžky, které je potřebné k zabezpečení režimu brzdění motorem na prvním i druhém převodovém stupni. Když řidič uvolní plynový pedál 57 při jízdě dopravního prostředku vysokou rychlostí a v této době dojde k poruše snímače 36 rychlosti nebo snímače zatížení, tak, nehledě na to, že se přitom vypnou první elektronický blok 38 a druhý elektronický blok 39, tj. zařazuje se první převodový stupeň, převodovka je chráněna před poškozením.

Taková ochrana je zabezpečena díky vypnutí třetího elektronického bloku 40 v důsledku poklesu napětí, které postupuje ke vstupu tohoto bloku (anodě diody 55) od snímačů rychlosti a zatížení na nulu. Výsledkem vypnutí třetího elektronického bloku 40 je odblokování volnoběžky, která chrání převodovku před havárií.

Při jízdě dopravního prostředku na druhém a třetím převodovém stupni je zapojen druhý elektronický blok 39 a od výstupu 76 druhého diferenciálního zesilovače prochází napětí přes odpor 70 k bázi tranzistoru 69. V důsledku toho se paralelně s odporem 66 připojuje odpor 68, což snižuje úroveň napětí přiváděného k diodě 65 a Zenerově diodě 64. Parametry odporů 66, 67, 68 a Zenerovy diody 64 jsou voleny tak, že při rychlosti dopravního prostředku, která je poněkud vyšší než rychlosti odpovídající řazení z druhého na třetí převodový stupeň v případě uvolněného plynového pedálu je napětí přiváděné k invertujícímu vstupu 60 prvního diferenciálního zesilovače vyšší než napětí na neinvertujícím vstupu 50 prvního diferenciálního zesilovače.

V důsledku toho dojde při uvedené rychlosti k vypnutí třetího elektronického bloku 40 a odblokování volnoběžky. Díky tomu bude v případě samovolného vypnutí prvního ovládacího elektromagnetu 30 řazení při vysoké rychlosti jízdy a spojením s tím vypnutím třetího a zařazení druhého převodového stupně zabezpečena ochrana převodovky před havarijním řazením v důsledku působení odblokované volnoběžky.

Při normální činnosti systému ovládání nemá uvedené vypnutí třetího elektronického bloku 40 na činnost převodovky vliv.

Při jízdě dopravního prostředku na prvním převodovém stupni, a nebo zpětném chodu je druhý elektronický blok 39 vypnut. V souvislosti s tím není napětí na bázi tranzistoru 69 přiváděno, tj. daný tranzistor je uzavřen, odpor 68 není paralelně s odporem 66 zapojen a napětí na středním bodu děliče spojeném s diodou 65 stoupá.

V důsledku vypnutí třetího elektronického

ho bloku 40 působením napětí jdoucího od snímače 36 rychlosti a prahového ústrojí k invertujícímu vstupu 60 prvního diferenciálního zesilovače probíhá při nižší rychlosti jízdy dopravního prostředku. Třetí elektronický blok 40 se nastavuje tak, že jeho uvedené vypnutí probíhá při poněkud vyšší rychlosti než je rychlost odpovídající řazení z prvního na druhý převodový stupeň při uvolněném plynovém pedálu 57.

Takže když dopravní prostředek jel vysokou rychlostí na druhém převodovém stupni a z jakéhokoli důvodu došlo k samovolnému vypnutí druhého elektronického bloku 39 vyvolávajícím přeřazení z druhého na první převodový stupeň, dochází současně i k vypnutí třetího elektronického bloku 40 s odblokováním volnoběžky. V důsledku toho je zabezpečena ochrana převodovky před havarijním zařazením prvního převodového stupně.

Analogickým způsobem je dosahováno ochrany převodovky před havarijními režimy jestliže řidič přepne kontrolér do polohy odpovídající zařazení prvního převodového stupně nebo zpětného chodu při jízdě dopravního prostředku vyšší rychlostí než je zadaná.

Při nastavení kontroléru 37 do polohy A 2 odpovídající samočinnému řazení pouze prvního a druhého převodového stupně je napájecí okruh prvního elektronického bloku 38 přerušen, protože otočná deska 44 kontroléru se odsune od jeho pravého kontaktu A 1 a druhý elektronický blok 39 a třetí elektronický blok 40 zůstanou při této poloze kontroléru připojeny k síti.

Proto činnost systému ovládání při poloze kontroléru A 2 se bude od výše popsané odlišovat pouze tím, že v převodovce nebude řazen třetí (vyšší) převodový stupeň.

Nastavení kontroléru do polohy 1 (první převodový stupeň) zabezpečuje připojení k síti pouze třetího elektronického bloku 40, čímž je vytvořena možnost zapnutí prvního ovládacího elektromagnetu 30 řazení a druhého ovládacího elektromagnetu 31 řazení nezávisle na rychlosti jízdy dopravního prostředku. Kromě toho od pravého kontaktu 1 kontroléru je napětí k neinvertujícímu vstupu 50 prvního diferenciálního zesilovače přiváděno i mimo přepínač 56 a diodu 55. Tím je zajištěno neustálé zapnutí třetího elektronického bloku 40 zabezpečující blokování volnoběžky dokonce i při úplném zastavení dopravního prostředku. To umožňuje nejefektivněji využívat režim brzdění motorem.

Při zapnutí pouze ovládacího elektromagnetu 33 blokování volnoběžky systém ovládání pracuje jak bylo uvedeno výše.

Při nastavení kontroléru 37 do polohy „ZCH“ (zpětný chod) jsou přes desku 44 kontroléru a boční výstupek 45 kontroléru ke kladnému pólu napětí 74 připojovány kontakty „ZCH“ a „N“ kontroléru 37. V

důsledku toho se zapíná třetí ovládací elektromagnet **32** řazení a kromě toho je napětí přiváděno k prvnímu výstupnímu zesilovači **51** třetího elektronického bloku **40** a neinvertujícímu vstupu **50** prvního diferenciálního zesilovače. To zabezpečuje zapnutí třetího elektronického bloku **40** s připojením ovládacího elektromagnetu **33** blokovaní volnoběžky k napětí.

Při současném zapnutí prvního ovládacího elektromagnetu **32** řazení a ovládacího elektromagnetu **33** blokovaní volnoběžky (viz obr. 2 a 3) první ovládací šoupátko **28** a druhé ovládací šoupátko **29** ventilů se posunou dolů zabezpečujíc spojení hydraulických válců brzdy **8** unášeče prvního planetového převodu přes druhé ovládací šoupátko **29** hydraulického válce brzdy **21** druhého planetového převodu s čerpadlem.

Zapnutí brzd zabezpečuje zpětný chod. Krouticí moment je předáván přes hydraulický měnič při nastaveném unášeči **6** prvního planetového převodu a korunovém kole **20** druhého planetového převodu přes oba planetové převody na hnaný hřídel **14**.

Při nastavení kontroléru **37** do polohy „N“ (neutrál) je ke kladnému pólu napětí **74** připojován pouze kontakt „N“ kontroléru **37** v důsledku čehož je zapnut třetí ovládací elektromagnet **32** řazení. Výsledkem bude

posun druhého ovládacího šoupátka **29** dolů a protože kapalina bude proudit od čerpadla k hornímu i spodnímu čelu ventilu **34**, plynosti řazení, bude se šoupátko ventilu **34** plynosti řazení pod působením pružiny udržovat v horní poloze. První lamelová spojka **19** bude tlakem kapaliny postupující od druhého ovládacího šoupátka **29** vypnuta. Druhá lamelová spojka **22** přes ventil **34** plynosti řazení a brzdu **21** druhého planetového převodu a brzdu **8** unášeče prvního planetového převodu přes první ovládací šoupátko **28** budou spojeny s přepadem a v převodovce bude zapnuta neutrální poloha.

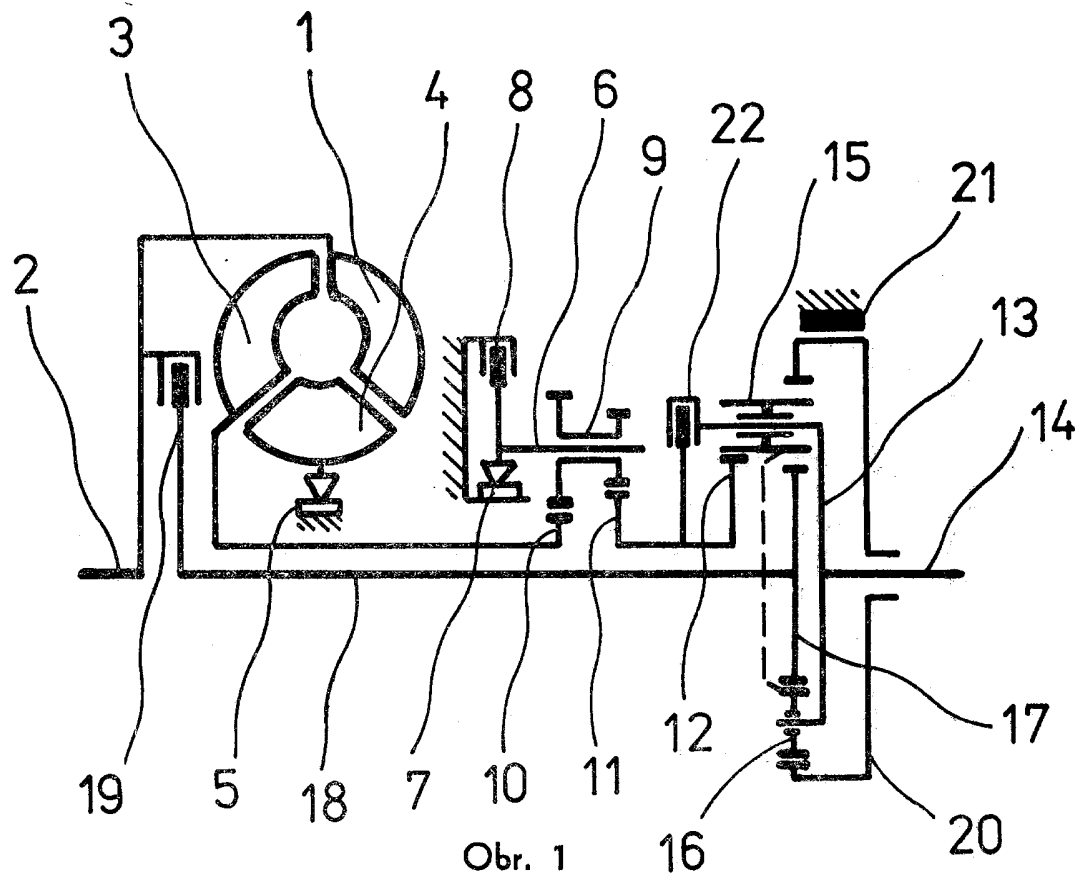
Tímto způsobem popsaný systém samočinného ovládání převodovky zabezpečuje brzdění dopravního prostředku motorem na všech převodových stupních při nastavení kontroléru v poloze samočinného řazení všech převodových stupňů, což zvyšuje bezpečnost provozu dopravního prostředku na kluzkých vozovkách, snižuje počet přepínání kontroléru (převádění do jiných poloh) a tím snižuje nutnou pozornost řidiče pro ovládání převodovky. Přitom je zabezpečena spolehlivá ochrana převodovky před havarijnými režimy při chybném přepnutí kontroléru a nebo při poruše prvků systému ovládání převodovky.

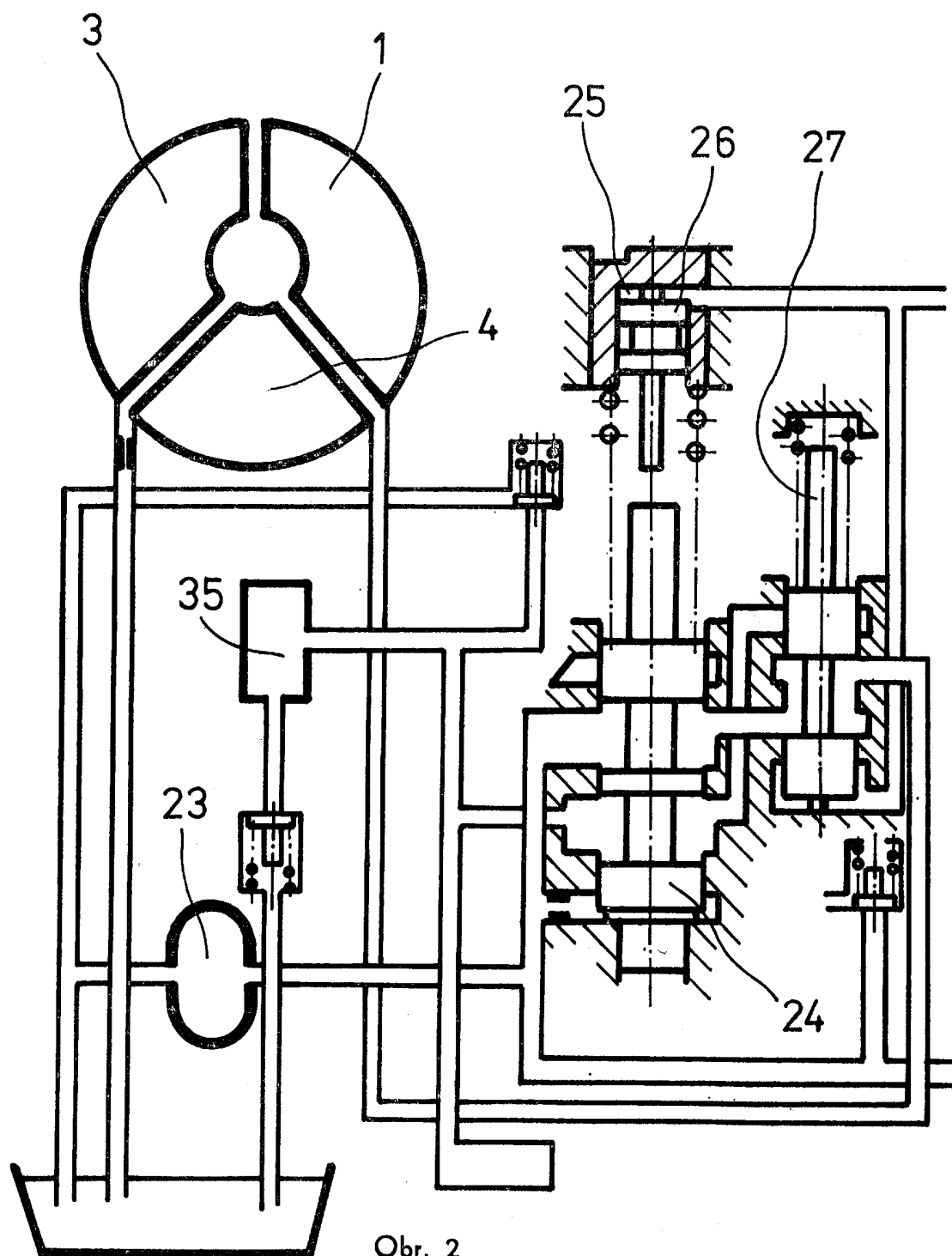
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Systém samočinného ovládání hydromechanické převodovky dopravního prostředku, mající volnoběžku pracující na prvním a druhém převodovém stupni, a blokovaní této volnoběžky, mající snímač rychlosti dopravního prostředku, kontrolér s polohou samočinného řazení všech a částí převodových stupňů a polohou nuceného řazení prvního převodového stupně, elektronické bloky k ovládání elektromagnetů, vyznačující se tím, že obsahuje elektronický blok (40) ovládání ovládacího elektromagnetu (33) blokovaní volnoběžky (7), který má tvarovač úrovně signálu (43) a diferenciální zesilovač (47) s kladnou zpětnou vazbou a prahový obvod (63), přičemž výstup diferenciálního zesilovače (47) je připojen ke vstupu výstupního zesilovače (51) napájení ovládacího elektromagnetu (33) a neinvertující vstup (5) diferenciálního zesilovače (47) je spojen s výstupem indukčního snímače (41) otáček přes přepínač (56), který je spojen s plynovým pedálem (57) a invertující vstup (60) diferenciálního zesilovače (47) je připojen k výstupu prahového obvodu (63), jehož vstup je spojen s výstupem indukčního snímače (41) otáček.

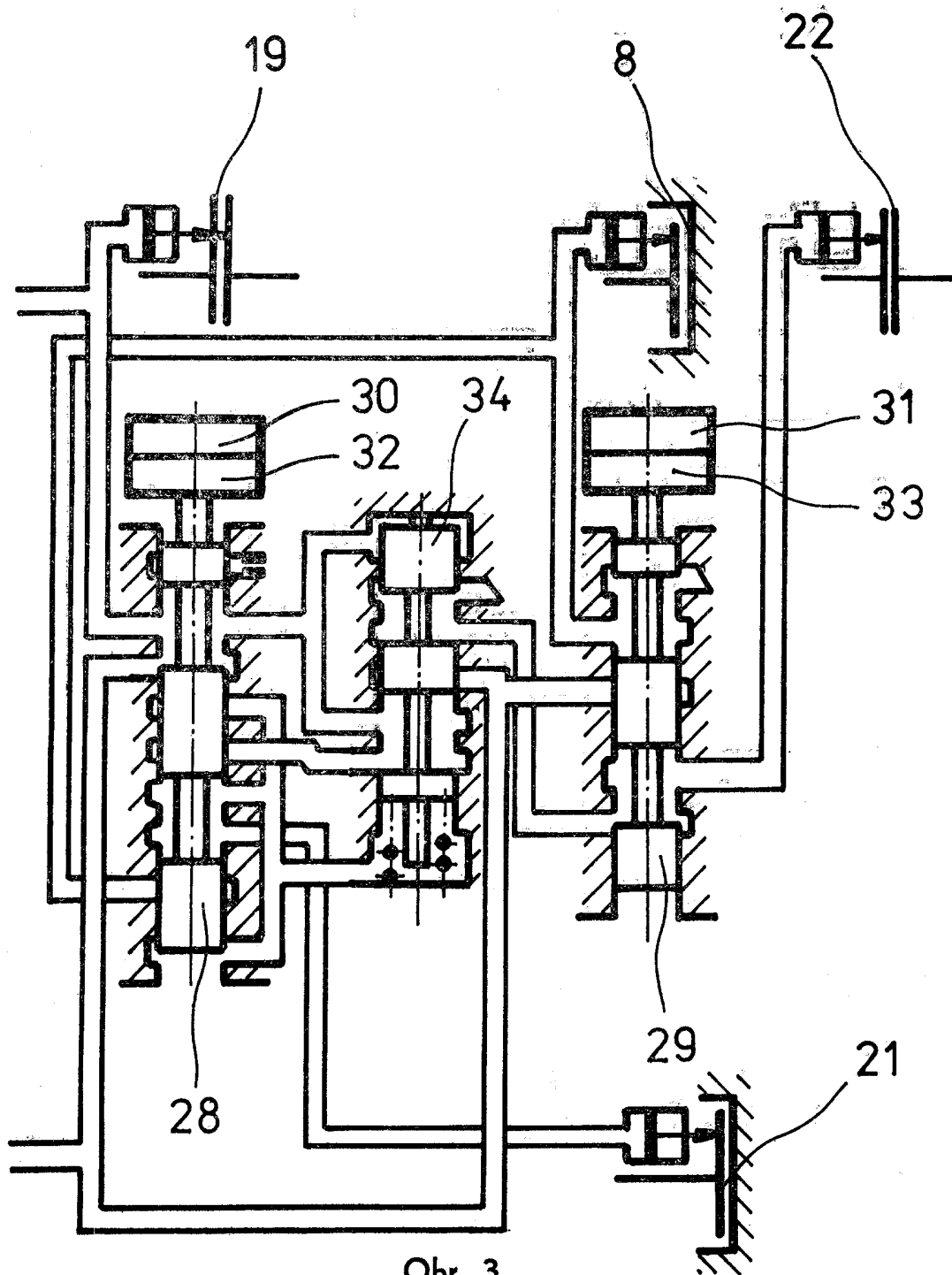
2. Systém samočinného ovládání hydromechanické převodovky podle bodu 1, vyznačující se tím, že prahový obvod (63) bloku ovládání ovládacího elektromagnetu (33) blokovaní volnoběžky (7) má dělič napětí skládající se ze tří odporů (66, 67, 68), jejichž společný bod je přes Zenerovu diodu (64) připojen k invertujícímu vstupu (60) diferenciálního zesilovače, přičemž jeden odpor (67) je spojen s výstupem indukčního snímače (41) otáček, druhý odpor (66) je spojen s kostrou a třetí odpor (68) je připojen ke kolektoru tranzistoru (69), jehož emitor je spojen s kostrou a báze tranzistoru (69) je přes odpor (70) připojena k elektronickému bloku (39) ovládání elektromagnetu (31) řazení druhého převodového stupně.

3. Systém samočinného ovládání hydromechanické převodovky podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že invertující vstup (60) diferenciálního zesilovače (47) je přes oddělovací diodu (71) připojen k elektronickému bloku (38) ovládání elektromagnetu (30) řazení třetího převodového stupně.

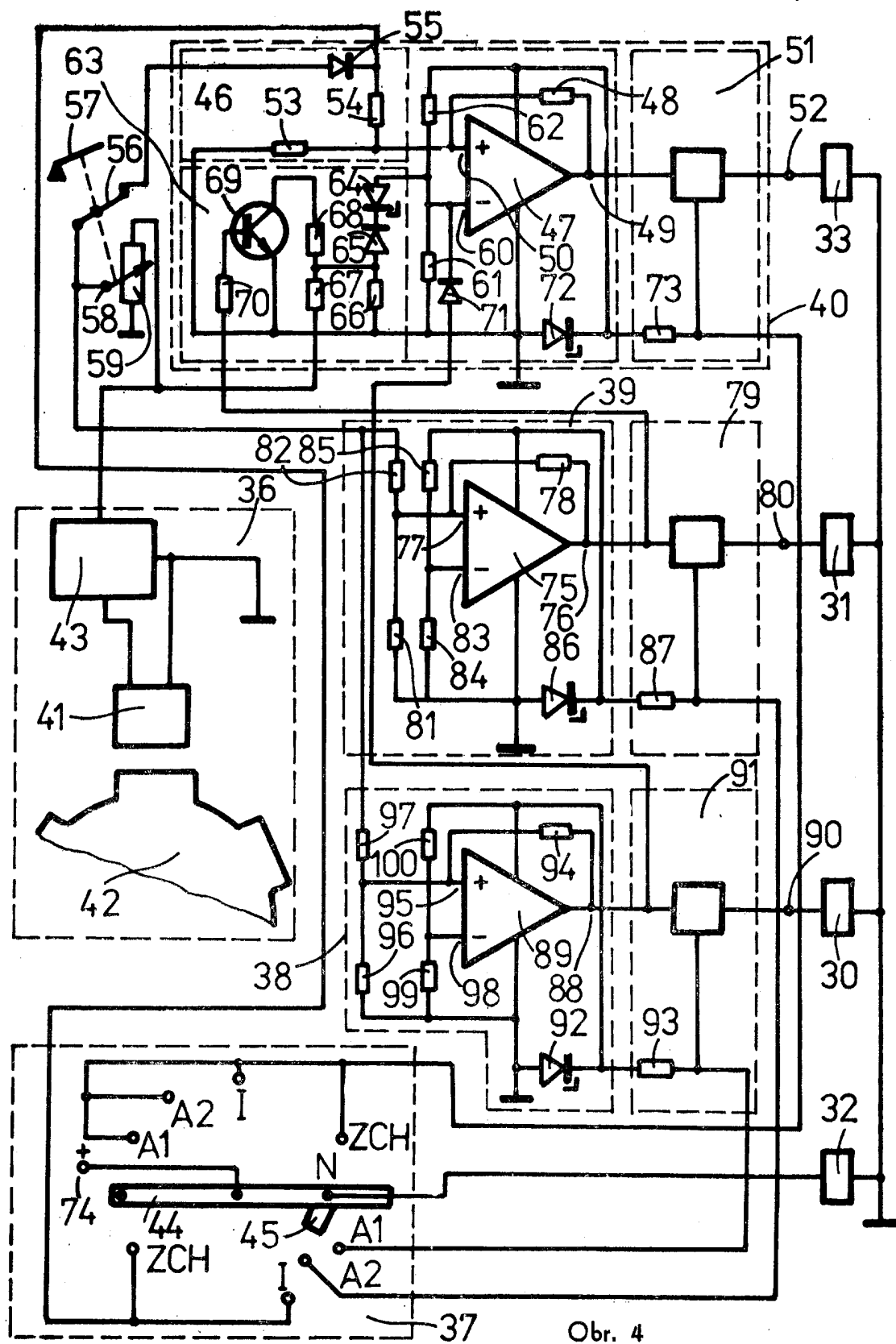




Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4