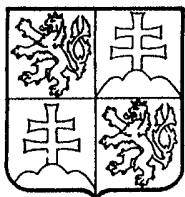


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 03221-88.V

(13) A3

5(51) B 60 T 8/00,
B 60 T 8/26

(22) 12.05.88

(32) 13.05.87

(31) 87/1130

(33) GB

(40) 17.12.91

(71) LUCAS INDUSTRIES PLC, Birmingham, GB

(72) Brearley Malcolm, Solihull, GB
Phillips Mark Ian, Birmingham, GB
Prescott Robert David, Birmingham, GB
Ross Colin Ford, Kidderminster, GB

(54) Protismykový brzdový systém pro vozidla

(57) Protismykový brzdový systém pro vozidla obsahuje zásobník (18, 19) pracovního média pro ovládání více brzd (1, 2, 3, 4) kol (5, 6, 7, 8), protismykové ovládací jednotky (14, 15) umístěné mezi zásobníky (18, 19) pracovního média a brzdami, snímače (9, 10, 11, 12) k detekování smyku všech kol (5, 6, 7, 8) a ovládací prostředky (13), reagující na signály smyku ze snímačů (9, 10, 11, 12) a upravené pro řízení protismykové ovládací jednotky (14, 15) pro odlehčení tlaku pracovního média na brzdě (1, 2, 3, 4) kola (5, 6, 7, 8) ohroženého zablokováním pomocí množství postupných period (y) odlehčování brzd (1, 2, 3, 4). Aby bylo sníženo vychýlení vozidla, když je na jednom kole (5, 6, 7, 8) detekován stav smyku, protismyková ovládací jednotka indukuje další periody (x) odlehčení brzd (1, 2, 3, 4) na jednom nebo více kol, která nejsou ohrožena zablokováním.

Vynález se týká protismykového brzdového systému pro vozidla.

Známé protismykové brzdové systémy pro vozidla mají snímače smyku na každém kole vozidla a řídicí jednotku reagující na signalizování smyku od snímačů smyku tak, že se sníží tlak pracovního média působící na brzdu toho kola, které se blokuje, aby nedošlo ke smyku tohoto kola.

Známé protismykové systémy spadají do dvou kategorií.

Předně jsou to protismykové systémy pro dvě kola na opačných koncích jedné nápravy, které mohou pracovat nezávisle jeden na druhém, takže každé kolo maximálně využívá tření, které má k dispozici. Nevýhodou tohoto takzvaného "nezávislého brzdění" je, že když jedno z kol nápravy je na povrchu s relativně vysokým koeficientem tření, zatímco druhé kolo je na povrchu s relativně nízkým koeficientem tření a dojde k použití brzd, větší brzdící síla se projeví na tom kole, které je na povrchu s vyšším koeficientem tření, takže vozidlo se může při svém pohybu vychýlit z původního směru, což vyžaduje korekci takového vychýlení volantem ři-

diče vozidla. Ke značnému vychýlení může dojít tehdy, když například jedno z kol je na ledě, kdežto druhé kolo je na normálním povrchu silnice a to vyžaduje značnou zručnost řidiče, aby vychýlení srovnal.

Alternativní uspořádání se nazývá "nápravové brzdění", kde brzdicí tlak vyvinutý na každém z kol na obou koncích nápravy je stejný a je závislý na tlaku vyvinutém pro brzdění kola na povrchu s nižším koeficientem tření. Takto, když se dvě kola na obou koncích jedné nápravy pohybují po površích s rozdílnými koeficienty tření, obě brzdy budou působit tak, jakoby se obě kola pohybovala po povrchu s nižším koeficientem tření. To má tu výhodu, že vychýlení je eliminováno, ale má to tu nevýhodu, že brzdná dráha je delší, a může být značně delší, například tehdy, když jen jedno z kol se pohybuje po ledě, protože obě kola budou brzděna tak, jakoby se obě pohybovala po ledě.

Cílem předloženého vynálezu je vytvoření takového protismykového brzdového systému, který překonává výše uvedené nevýhody známých systémů.

Protismykový brzdový systém pro vozidla podle vynálezu obsahuje zásobu pracovního média pro ovládání více brzd kol, protismykovou ovládací jednotku umístěnou mezi zásobou pracovního média a brzdami, snímače pro detekování smyku na všech kolech a hnací prostředky reagující na signály od snímačů a upravené k pohonu protismykové ovládací

jednotky pro odlehčení tlaku pracovního média na brzdě kola ohroženého zablokováním pomocí množství postupných period odlehčování brzd. Podstatou vynálezu je, že protismyková ovládací jednotka rovněž indukuje kratší periody odlehčování brzd na jedné nebo více brzdách kol, která nejsou bezprostředně ohrožena zablokováním.

Prakticky, předem nastavená minimální velikost je určena pro hlavní periody odlehčování brzd na brzdě ohrožené zablokováním, pod kterou souběžné periody na brzdách, jimž zablokování nehrozí, neklesnou, ale jsou stejně velké jako hlavní periody odlehčování brzd na brzdě ohrožené zablokováním.

Protismyková ovládací jednotka může být upravena pro indukovaní kratších period odlehčování brzd na brzdě na opačném konci nápravy než je kolo ohrožené zablokováním.

V tom případě, obzvláště když náprava je řídicí nápravou, je vychylující pohyb vozidla, když jsou kola na površích s různými koeficienty tření, značně redukována, když kolo dosud jedoucí po povrchu s vyšším koeficientem tření využívá lepšího brzdění na této ploše.

Především je každá perioda odlehčování brzd, indukovaná na kole, kterému nehrozí zablokování, kratší než předchozí indukovaná perioda odlehčování brzd, dokud není dosaženo předem nastavené minimální velikosti periody, načež se indukované periody odlehčování brzd udržují na tom-

to předem nastaveném minimu.

Alternativně, ve zjednodušeném výhodném uspořádání, každá perioda odlehčování brzd indukovaná na kole, kterému nehrozí smyk, má stejnou neměnnou délku, která, když délka hlavních period je větší než předem nastavená velikost, je kratší než délka period odlehčování brzd na kole, ohroženého zablokováním.

Zejména, když brzda přijímající indukované kratší periody odlehčování je podrobena své vlastní periodě odlehčení vedoucí k hrozbě jejího zablokování, protismyková ovládací jednotka potlačí indukci těchto kratších period odlehčování indukovaných jako reakce na ohrožení zablokování jiného kola, dokud předem nastavená perioda po místním započetí periody odlehčování nekončí.

Je výhodné, když kratší perioda odlehčování brzd se indukuje pouze tehdy, když náběhová hrana budicího signálu je na stejné úrovni jako konečná hrana předchozího budicího signálu, u téže brzdě.

Podle dalšího uspořádání mohou kratší signály odlehčování brzd působit na všechny ostatní brzdě, jimž nehrozí zablokování, když jeden snímač snímá stav hrozící zablokováním. Tím se zabrání vážnému překmitu tlaku ve všech brzdách přijímajících kratší periody odlehčování.

Prahové hodnoty detekce smyku mohou být nepatrně sníženy dokud není detekován první signál smyku, čímž se zabrání vážnému překmitu tlaku v prvním kanálu při detekci počátku stavu smyku. Snížení prahové hodnoty detekce může být provedeno s prodlevou, dokud nenastal poprvé předem určený okamžik po použití brzdy.

Prahová hodnota počátku detekce smyku může být zvýšena do okamžiku, kdy je brzda uvedena v činnost, aby bylo zabráněno klamně detekci smyku způsobené natažením prvků závěsu, když jsou brzdy použity velmi rychle. Tato prahová hodnota pak může být snížena buď na normální úroveň nebo stlačena pod tuto úroveň.

Prahové hodnoty počátku detekce smyku mohou být sníženy, když všechna kola dosáhla předem stanoveného zpomalení, nižšího než prahová hodnota, během předem určené periody, ve které jsou brzdy použity.

Příkladné provedení řešení podle vynálezu bude nyní popsáno s odkazem na připojené výkresy, ve kterých

obr. 1 je schematickým vyobrazením dvounápravového vozidla s reléovým protismykovým pneumatickým systémem,

obr. 2 je schematickým vyobrazením detailního uspořádání systému pro jednu z náprav z obr. 1,

obr. 3 je provozní graf,

obr. 4 je řez zpětným ventilem použitým v řešení podle vynálezu,

obr. 5 je alternativní provozní graf,

obr. 6 představuje náčrt diagramu programu elektronické řídicí soustavy obvodů a

obr. 7 ukazuje základní mikroprocesor, který působí na program v soulase s provozními grafy.

Na protismykovém pneumatickém brzdovém systému znázorněném na obrázcích je brzdami 1, 2, 3, 4 opatřeno každé ze dvou předních kol 5, 6 na první nápravě vozidla a každé ze dvou zadních kol 7, 8 na druhé nápravě vozidla. Každé kolo 5, 6, 7, 8 je opatřeno příslušným snímačem 9, 10, 11, 12 rychlosti a výstup signálů ze snímačů je přiveden do elektronického ovládacího modulu 13, který je opatřen mikropočítačem, který rozlišuje signály a vysílá budicí proudy pro činnost předních a zadních protismykových ovládacích jednotek 14 a 15.

Každá protismyková ovládací jednotka 14, 15 řídí dávku potřebného pneumatického tlaku ovládním pedálového ventilu 29 (viz obr. 2), k přepouštěcím ventilům 16, 17 pro každé příslušné kolo 5, 6, 7, 8 a každý přepouštěcí ventil 16, 17 zase pak řídí dodávání tlakového

vzduchu ze zásobníků 18, 19 do brzd 1, 2, 3 a 4.

Protože zařízení, jimiž jsou opatřeny obě nápravy, jsou podobná, bude popsáno pouze zařízení na přední nápravě.

Obr. 2 znázorňuje schematicky vytvořené protismykové ovládací jednotky 16 pro brzdy 3, 4 na přední nápravě.

Jak je znázorněno, ovládací tlak od pedálového ventilu 29 je přiváděn do přívodního kanálu 20 a normálně otevřeným západkovým uzavíracím ventilem 21, ovládaným solenoidem 22, do dvou přepouštěcích ventilů 16 a 17 kanály 23 a 24. Jednocestné ventily 25, 26 a solenoidem ovládané uzavírací ventily 27, 28, každý přiřčený k normálně zavřenému výfukovému otvoru ⁵⁰, jsou umístěny v každém kanálu 23 a 24 mezi uzavíracím ventilem 21 a příslušným přepouštěcím ventilem 16, 17.

Každý přepouštěcí ventil 16, 17 je známé konstrukce, tvořené pístem 30 pracujícím ve válci 31 a ovládá, v závislosti na ovládacím tlaku, hlavní ventil 32 mezi společným zásobníkem 19, příslušnými brzdami 3, 4 a centrálním výfukovým kanálem 39.

Paměťové komory 33, 34 jsou umístěny mezi každým solenoidovým ventilem 27, 28 a spojením v kanálech 23,

24 mezi jednocestnými ventily 25, 26 a solenoidovými ventily 27, 28; jednocestné ventily 35, 36 a 37, 38 jsou umístěny mezi solenoidovými ventily 27, 28 a paměťovými komorami 33, 34 a mezi paměťovými komorami 33, 34 a kanály 23, 24.

A konečně, jednocestné ventily 40, 41 jsou umístěny v kanálech 42, 43 vedoucích z přívodního kanálu 20 do každého příslušného kanálu 23, 24 na straně po proudu od západkového uzavíracího ventilu 21, mezi dvěma jednocestnými ventily 25, 37 a 26, 38.

Jak je znázorněno na obr. 4, každý ventil 40, 41 je tvořen sedlem 44 obrysu komolého kužele a ventilový člen 45 je ve formě kuličky pro záběr se sedlem 44. Pohyb kuličky 45 od sedla 44 je ohraničen třemi úhlovými prostory uvnitř přímých radiálních prstů 46 a když kulička 45 dosedá do sedla 44, omezený tok kolem kuličky 45 je zabezpečen zářezem 47 v sedle 44.

Všechny ventily 21, 40, 41, 35, 37, 36, 38, 27, 28, 16 a 17 a ostatní komponenty 33, 34 na každé nápravě jsou umístěny ve společné skříni, kterou jsou zakryty.

V normální nepracovní poloze zobrazené na obr. 2 jsou tři solenoidy 22, 47, 48 nevybuzeny, takže uzaví-

rací ventil 21 a ventily 27 a 28 jsou v otevřené poloze. Oba přepouštěcí ventily 16, 17 jsou uzavřeny, aby byly odděleny brzdy 3 a 4 od zásobníku 19.

Při činnosti pedálového ventilu 29 je ovládací tlak dodáván do vstupního kanálu 20, a otevřeným uzavíracím ventilem 21, dokud se jednocestné ventily 40, 41 tímto tlakem neuzavřou. Ovládací tlak postupuje jednocestnými ventily 25 a 26, dále kanály 23 a 24 a otevřenými ventily 27 a 28, aby působil na písty 30 přepouštěcích ventilů 16, 17. Navíc ovládací tlak vstupuje do obou paměťových komor 33 a 34 příslušnými jednocestnými ventily 35, 36. Celý systém je tedy podroben všude stejnému ovládacímu tlaku.

Tlak působící na písty 30 způsobuje, že oba přepouštěcí ventily 16, 17 pracují známým způsobem, aby přivedly tlakový vzduch ze zásobníku 19 do ovladačů brzd, aby byly použity obě brzdy 3, 4 současně. Tlak stoupá s časem, jak je vidět na částech A, B grafu na obr. 3.

Po odlehčení pedálu na konci brzdícího cyklu, je vzduch z brzd 3, 4 vypouštěn do atmosféry výfukovými kanály 39 a ovládací tlak je uvolněn jednocestnými ventily 40 a 41 a výfukovým otvorem v pedálovém ventilu.

Když jsou brzdy 1, 2 kol 5, 6 použity tak, jak je výše uvedeno, a jedno kolo, např. kolo 5, najede na povrch s nízkým koeficientem tření (μ), přičemž kolo 6 jede po povrchu s relativně vysokým koeficientem tření (μ), nastane situace rozdílných koeficientů tření.

Snímač 9 vysílá signál, který je interpretován mikropočítačem v elektronickém ovládacím modulu 13 tak, že je zjištěn hrozící smyk, v důsledku čehož elektronický ovládací modul 13 uvede v činnost všechny tři solenoidy 22, 47, 48 jak je popsáno výše, aby došlo k uzavření západkového uzavíracího ventilu 21 a uzavíracích ventilů 27, 28.

Nicméně, výhodnější je prodleva mezi vybuzením solenoidů 47 a 48 a vybuzením solenoidu 22 západkového ventilu 21. Tím se dosáhne nečinnosti západky ventilu 21.

Ovládací modul 13 zjistí dobu buzení solenoidů 47 a 48 a stanoví, zda odpovídá normálním smykovým podmínkám nebo podmínkám nerovné hlučné vozovky, v závislosti na délce doby buzení. Jestliže podmínka smyku byla druhého ze zmíněných typů, krátké trvání buzení solenoidu kola vede k tomu, že nedochází k působení na solenoid 22 západkového ventilu 21 a když občasné vybuzení způsobené ne-

rovností vozovky pomine, používání brzd pokračuje normálním způsobem.

Na obr. 3 je vidět, že solenoidy 47, 48 jsou zpočátku vybuzovány ovládacím modulem 13 po tutéž pevnou dobu signálem t ; trvání prvního cyklu vybuzení solenoidu je závislé na posledním ze dvou kol, které dosáhne prahové rychlosti, udávající, že toto kolo už není dále zablokováno. V té době jsou obě brzdy připraveny k opětovnému použití.

Závěrná západka ventilu 21 odděluje přímý tok ovládacího tlaku ze vstupního kanálu 20 do kanálů 23 a 24, ale omezený tok do kanálů 23 a 24 stále probíhá zářezy 47 vytvořenými v sedlech 44 jednocestných ventilů 40, 41.

Uzávěr ventilů 27, 28 odděluje kanály 23 a 24 od prepouštěcích ventilů 16 a 17, které se uzavírají při výfuku do atmosféry výfukovými otvory 50 ovládacím tlakem působícím na písty 30. Tlak potom klesá z bodů B, jak je vidět na obr. 3.

Přítomnost jednocestných ventilů 35, 36 způsobuje, že paměťový tlak je zachycen v každé paměťové komoře 33, 34 a tento tlak je stejný jako ovládací tlak půso-

bící na písty 30, když snímač 9 vysílá signál smyku při stavu smyku.

Když mikropočítač elektronického ovládacího modulu 13 interpretuje ze signálu snímače 9, že kolo 5 už není ve smyku, elektronický ovládací modul 13 přeruší budicí proud do dvou solenoidů 47, 48, takže ventily 27, 28 se znovu otevřou, ale solenoid 22 je ovládacím modulem 13 stále vybuzen, aby držel západkový ventil 21 v zavřeném stavu.

Otevření ventilů 27, 28 umožňuje tlak zachycený v paměťových komorách 33, 34, který je uvolňován jednocestnými ventily 37, 38, aby působil na písty 30 a aby zapříčinil opětovnou funkci ventilů 16, 17 pro opakované použití brzd 1, 2, jak je popsáno výše.

Poněvadž objemy komůrek 33, 34 musí plnit zbytky kanálů a prostory válců 31 nad písty 30, takové objemy budou postačující pouze k prudkému zvýšení brzdového tlaku v prvním stupni až do bodu D změny, který je níž než bod B, jak je znázorněno na obr. 3.

Potom jsou brzdy znovu použity ve druhém stupni, ale rychlost zvýšení tlaku je pomalejší než v prvním

stupni vlivem proudění do přepouštěcích ventilů 16, 17 působeného omezeným prouděním pracovního média v zářezích 47 vytvořených v sedlech 44 zpětných ventilů 40, 41. To je zobrazeno na grafu na obr. 3 čarou D - E.

Takto jsou opětovně použity brzdy 1, 2 na příslušných kolech 5, 6, ale jestliže je kolo 5 stále na povrchu s nízkým koeficientem tření μ a kolo 6 je na povrchu s relativně vysokým koeficientem tření μ , snímač 10 bude, velmi krátce po opětovném použití brzd, detekovat, že kolo 5 je opět ve smyku a bude tento fakt signalizovat do elektronického ovládacího modulu 13. Elektronický ovládací modul 13 tak znovu vybudí oba solenoidy 47, 48 současně, čímž odstraní tlak v brzdách 1, 2. Avšak na rozdíl od prvního vybuzení, nejsou solenoidy 47, 48 drženy ve vybuzeném stavu po stejnou dobu. Poněvadž snímač 10 na kole 6 nesignalizuje, že kolo 6 je ve smyku, solenoid 48 bude vybuzen pouze po kratší periodu X_1 , určenou programem elektronického ovládacího modulu 13, která je kratší než perioda předchozího vybuzení solenoidu 48 a rovněž kratší než perioda y_1 vybuzení druhého solenoidu 47. spojeného s kolem 5. Perioda y_1 je závislá na signálu od snímače 9, který signalizuje, že kolo 5 už není zablokováno.

V závislosti na délce periody x_1 může zvýšení tlaku proběhnout ve dvou stupních (nejprve zvýšení z paměťové komory a potom mírné zvýšení přes jednocestný ventil 41) nebo jen v jednom stupni. Ve znázorněném příkladu probíhá zvýšení tlaku ve dvou stupních, neboť perioda x_1 je dostatečně dlouhá pro dosažení tlaku odpovídajícího bodu zlomu v grafu. Musí být poznamenáno, že pro kolo 5, které jede po povrchu s nízkým koeficientem tření μ , probíhá opětovné zvýšení tlaku vždy ve dvou stupních, poněvadž perioda y , po kterou je solenoid 47 vybuzen, musí dovolit snížení tlaku na velmi nízkou hodnotu, aby se zabránilo smyku kola.

Takto brzdění na kole 6 opakovaně začíná nepatrně před brzděním na kole 5.

Jako předtím, opakované zahájení brzdění na kole 5 opakovaným vybuzením solenoidu 47 nastane pouze tehdy, když už kolo 5 není v nebezpečí smyku. Také jako předtím, snímače 9, 10 dosud detekují, zdali jejich přidružená kola 5, 6 jsou ve smyku. Když snímač 9 detekuje nastávající smyk, solenoidy jsou ihned vybuzeny a působí snížení brzdícího tlaku v brzdách 1, 2. Jelikož snímač 10 signalizuje, že kolo 6 není ve smyku, elektronický ovládací modul 13 vybudí solenoid 48 přidružený brzdě 2 peri-

odou x_2 , která je kratší než perioda x_1 a která je také kratší než perioda y_2 , která představuje dobu, po kterou je solenoid 47 vybuzen.

Jak bylo dříve vysvětleno, tlak v brzdě 1 je vždy snížen na takovou úroveň, že dvoustupňové opakované použití brzdového tlaku, povolené snímačem 9 a ovládacím modulem 13, je účinné. Avšak, jak je vidět z obr. 3, je perioda x_2 dosti krátká pro opakované působení tlaku v brzdě 2, aby bylo prováděno v jednom stupni, neboť tlak nedosahuje vrcholového bodu (t.j. tlaku v paměťové komoře 34).

Toto souhlasné spuštění solenoidů následuje tak dlouho, dokud je potřeba, ale hodnota délky periody x nemůže klesnout na minimální hodnotu předem určenou v elektronickém ovládacím modulu 13. Účinek toho je, že brzdící tlak v brzdě 2 stupňovitě vzrůstá po celý čas až do bodu F. Tlak v brzdě 2 se však zvětší v takovém rozsahu, že přidružené kolo 6 může potom být v nebezpečí zablokování, jak ukazuje pokles G v grafu rychlosti kola 6 na obr. 3. Z grafu je vidět, že budicí signál H pro solenoid 48 začíná nepatrně dříve než budicí signál H' pro solenoid 47, s takovým výsledkem, že nastane nesou-

hlasné vybuzení solenoidu 47, protože elektronický ovládací modul 13 vydává souběžné buzení pouze tehdy, když náběhová hrana budicího signálu solenoidu je na stejné úrovni jako konečná hrana předešlého signálu. Kolo 5 je však dosud v nebezpečí zablokování, a jemu přidružený solenoid 47 je vybuzen nezávisle, aby k takové situaci nedošlo.

Jak je na příkladu ukázáno, jednoduché snížení tlaku v brzdě 2 je dostačující, aby se předešlo zablokování kola 6. Nicméně kolo 5 je dosud v nebezpečí zablokování a solenoid 47 je proto opakovaně vybuzován, jak je vpředu popsáno.

Při prvním budicím signálu I solenoidu 47, následujícím po budicím signálu H druhého solenoidu 48, však solenoid 48 není souhlasně vybuzen, protože elektronický ovládací modul 13 brání souhlasnému buzení solenoidu 48 po předem stanovenou dobu po skončení signálu H, zakódovanou v elektronickém ovládacím modulu 13. Následující vybuzení solenoidu 47 má však za následek opět souběžné vybuzení solenoidu 48, protože předem stanovená doba zakódovaná v elektronickém ovládacím modulu 13 již uplynula.

Některé významné stránky vynálezu však ve výše uvedeném příkladu nebyly popsány. Například to, že kvůli velmi nízké adhezi je solenoid 47 vybuzen po delší dobu, než je doba předem stanovená (zakódovaná v elektronickém ovládacím modulu 13), další solenoid 48 je vybuzen podruhé, aby došlo ke snížení rozdílu montážního tlaku mezi dvěma brzdami na opačných koncích jedné nápravy. Tím je míněno zabránění rozdílnému brzdění na jedné nápravě, vyvolanému vážným táhnutím zařízení.

Také v alternativním případě spojení, když je na jednom kole zjištěno nastávající blokování, může nastat souhlasné vybuzení solenoidů přiřazených jiným brzdám na jiných nápravách, jako opačné vybuzení pak toliko k brzdám na stejné nápravě. Tak se zabrání vážnému překmitu tlaku ve všech vedeních.

Jako další alternativa, prahové hodnoty detekce smyku jsou nepatrně zmenšeny do té doby, než je detekován první signál smyku; tímto se zabrání vážnému překmitu tlaku v prvním vedení, které detekuje počátek podmínek smyku. Snížení prahové hodnoty trvá do té doby, dokud poprvé nenastane předem určený okamžik (zakódova-

ný v elektronickém ovládacím modulu 13) po použití brzd. Prahová hodnota je vlastně zvýšena v okamžiku, kdy je brzda použita, aby se zabránilo mylnému detekování smyku zapříčiněného natažením závěsných prvků, když jsou brzdy použity velmi rychle. Tato prahová hodnota je potom buď snížena na normální úroveň nebo je snížena impulsem na nižší úroveň, jak je výše uvedeno.

Popřípadě, prahové hodnoty detekce smyku jsou sníženy, když všechna kola dosáhla předem určeného zpomalení, nižšího než prahová hodnota během předem stanovené doby použití brzd.

Poněvadž v systému popsaném s odkazem na obr. 3 mají souběžné periody x délku, která se postupně snižuje až na předem určené minimum, to není podstatné a v dalších předložených uspořádáních mohou mít všechna souhlasná vybuzení, následující po prvním vybuzení, stejnou konstantní krátkou periodu x_4 , jak je zobrazeno na obr. 5, za předpokladu, že délka period $y_1, y_2 \dots$ hlavních budicích signálů je větší, než předem určená velikost periody x_4 . Například, v předloženém uspořádání je velikost periody x_4 asi 32 ms. Za předpokladu, že

kterákoliv perioda z daných hlavních budicích period y odlehčení je větší než 32 ms, jsou souběžné budicí periody x , následující po prvním signálu t , shodné délky 32 ms. Nicméně, jestliže by někdy klesla délka periody y pod 32 ms, potom souběžné periody vybuzení nebudou trvat 32 ms, ale sníží se na hodnotu shodnou s touto velikostí periody y , pokud délka periody y bude pod hodnotou 32 ms.

Na obr. 6 je velmi všeobecně znázorněno schéma programu (software) mikropočítače v elektronickém ovládacím modulu 13.

Program obsahuje obvyklé příkazy, které jsou prováděny vždy znovu, kdykoli je počítači dodávána energie po skončení doby jeho vypnutí (což je obvykle provedeno spínačem zapalování vozidla). Následují tyto příkazy: počítač sbírá (příkaz 60) od snímačů 9, 10, 11 a 12 rychlosti různých kol a počítá (příkaz 62) proměnné kola a vozidla z těchto informací. Následuje pro každé kolo příkaz 64. Když program zjistí (podmínka 66), že toto kolo je ve smyku nebo jde do smyku, buď signalizuje snížení tlaku (příkaz 68) nebo nesignalizuje snížení tlaku (příkaz 70) v závislosti na výsledku kontroly

v podmínce 66. Podobně program zjistí (podmínka 72) zdali je signalizován pokles tlaku pro toto kolo. Jestliže není signalizován, je provedena příprava (příkaz 74) pro zrušení podmínek poklesu tlaku. Jestliže je signalizován, potom je provedena příprava (příkaz 76) pro způsobení poklesu tlaku.

Po zkontrolování všech kol (podmínka 78) program zjistí (podmínka 80), zda právě nějaké kolo nevyžaduje snížení tlaku - odlehčení. Jestliže ano, potom jsou souběžné budicí signály pro odlehčení podněcovány (příkaz 82) i na dalším kole (dalších kolech). Délka souběžných budicích period x je nastavena na předem určenou velikost (např. 32 ms). Jestliže ne, program kontroluje (podmínka 84), zda hlavní budicí perioda y odlehčení byla právě ukončena. Jestliže ano, program zkontroluje (podmínka 86), zda hlavní budicí perioda y pro kolo ohrožené smykem byla větší než předem zvolená vhodná velikost (např. 32 ms). Jestliže ne, potom požadavek pro souběžné buzení je ihned zrušen (příkaz 88).

Výsledkem toho je, že když délka hlavní budicí periody y převýší 32 ms, potom souběžné budicí periody x mají konstantní délku 32 ms, ale jestliže délka hlavní budicí periody y byla menší než 32 ms, potom délka budicích period odlehčení na kolech, která ne-

jdou do smyku, je stejná jako délka period pro kolo, které jde do smyku. Solenoidy 47, 48 pro odlehčování brzd na příslušných kolech jsou vybuzeny podle toho (příkaz 90).

A konečně, obr. 7 ukazuje zjednodušený nákres mikropočítače v elektronickém ovládacím modulu 13, který pracuje na základě vstupních snímaných podmínek a ovládá činnost solenoidů pro odlehčovací operace, jak je znázorněno na obr. 3 nebo obr. 5.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Protismykový brzdový systém pro vozidla obsahující zásobu pracovního média pro ovládání více brzd kol, protismykovou ovládací jednotku umístěnou mezi zásobou pracovního média a brzdami, snímače pro detekování smyku na všech kolech a ovládací prostředky reagující na signály od snímačů a upravené k řízení protismykové ovládací jednotky pro odlehčení tlaku pracovního média na brzdě kola ohroženého zablokováním pomocí množství postupných period ($y_1, y_2 \dots$) odlehčování brzd, vyznačující se tím, že když je na jednom kole detekován stav bezprostředního ohrožení smykem, protismyková ovládací jednotka rovněž indukuje další periody (x) odlehčování brzd na jedné nebo více brzdách kol, kterým nehrozí zablokování, přičemž periody (x) jsou kratší než periody ($y_1, y_2 \dots$), v případě, že hlavní perioda (y) je delší než předem nastavená velikost.

2. Protismykový brzdový systém podle bodu 1, vyznačující se tím, že tyto další periody (x) jsou vždy krat-

ší než periody ($y_1, y_2 \dots$), když perioda (y) je delší než předem nastavená velikost, ale jsou stejné jako perioda (y), když tato perioda (y) je kratší než předem nastavená velikost.

3. Protismykový brzdový systém podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že každá perioda ($x_2 \dots$) odlehčování brzd indukovaná pro kolo, kterému nehrozí smyk, je kratší než předcházející perioda ($x_1, x_2 \dots$) odlehčování brzd, dokud není dosaženo předem nastavené minimální periody, načež se indukované periody odlehčování brzd udržují na tomto předem nastaveném minimu.

4. Protismykový brzdový systém podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že každá zmíněná kratší perioda (x) odlehčování brzd, indukovaná pro kolo, kterému nehrozí smyk, má stejnou neměnnou délku periody (x_4), kratší než periody ($y_1, y_2 \dots$) kola ohroženého zablokováním.

5. Protismykový brzdový systém podle bodů 1, 2, 3 nebo 4, vyznačující se tím, že když brzda přijímající

indukované kratší periody (x) odlehčování je podrobeno své vlastní periodě odlehčení vedoucí k hrozbě jejího zablokování, protismyková ovládací jednotka potlačí indukci těchto kratších period (x) odlehčování indukovaných jako reakce na ohrožení zablokování jiného kola, dokud předem nastavená perioda po místním započítání periody odlehčování neskončí.

6. Protismykový brzdový systém podle bodů 1, 2, 3, 4 nebo 5, vyznačující se tím, že kratší perioda (x) odlehčování brzd se indukuje pouze tehdy, když náběhová hrana budicího signálu je na stejné úrovni jako konečná hrana předchozího budicího signálu, u téže brzdy.

7. Protismykový brzdový systém podle kteréhokoli z bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že kratší periody (x) odlehčování brzd působí na všechny ostatní brzdy, jimž nehrozí zablokování, když snímač spojený s kteroukoli brzdou snímá stav hrozící zablokováním kola opatřeného touto brzdou.

8. Protismykový brzdový systém podle kteréhokoli z bodů 1 až 7, vyznačující se tím, že prahové hodnoty de-

tekce smyku jsou nepatrně sníženy dokud není detekován první signál smyku, čímž se zabrání vážnému překmitu tlaku v prvním kanálu při detekci počátku stavu smyku.

9. Protismykový brzdový systém podle bodu 8, vyznačující se tím, že snížení prahové hodnoty detekce je provedeno s prodlevou, dokud nenastal poprvé předem určený časový okamžik po použití brzdy.

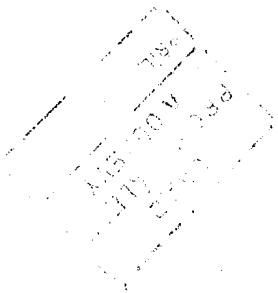
10. Protismykový brzdový systém podle kteréhokoli z bodů 1 až 7, vyznačující se tím, že prahové hodnoty detekce smyku jsou zvýšeny do okamžiku, kdy je brzda uvedena v činnost, aby bylo zabráněno klamné detekci smyku zapříčiněné natažením prvků závěsu, když brzdy jsou použity velmi rychle.

11. Protismykový brzdový systém podle bodu 10, vyznačující se tím, že následně po období zvýšení prahové hodnoty, se prahová hodnota buď náhle sníží na normální úroveň nebo se stlačí na nižší úroveň.

12. Protismykový brzdový systém podle kteréhokoli z bodů 1 až 7, vyznačující se tím, že prahové hodnoty počátku detekce smyku jsou sníženy, když všechna kola dosáhla předem stanoveného poklesu rychlosti, nižšího než počáteční prahová hodnota, během předem určené periody, ve které jsou brzdy použity.

13. Protismykový brzdový systém podle kteréhokoli z bodů 1 až 12, vyznačující se tím, že protismyková ovládací jednotka je upravena pro indukování kratších period odlehčování na brzdě na opačném konci nápravy než je kolo ohrožené zablokováním.

JUDr. Miloš VŠETEČKA
Advokátní poradná č. 10
115 04 PRAHA 1, Žitná 25



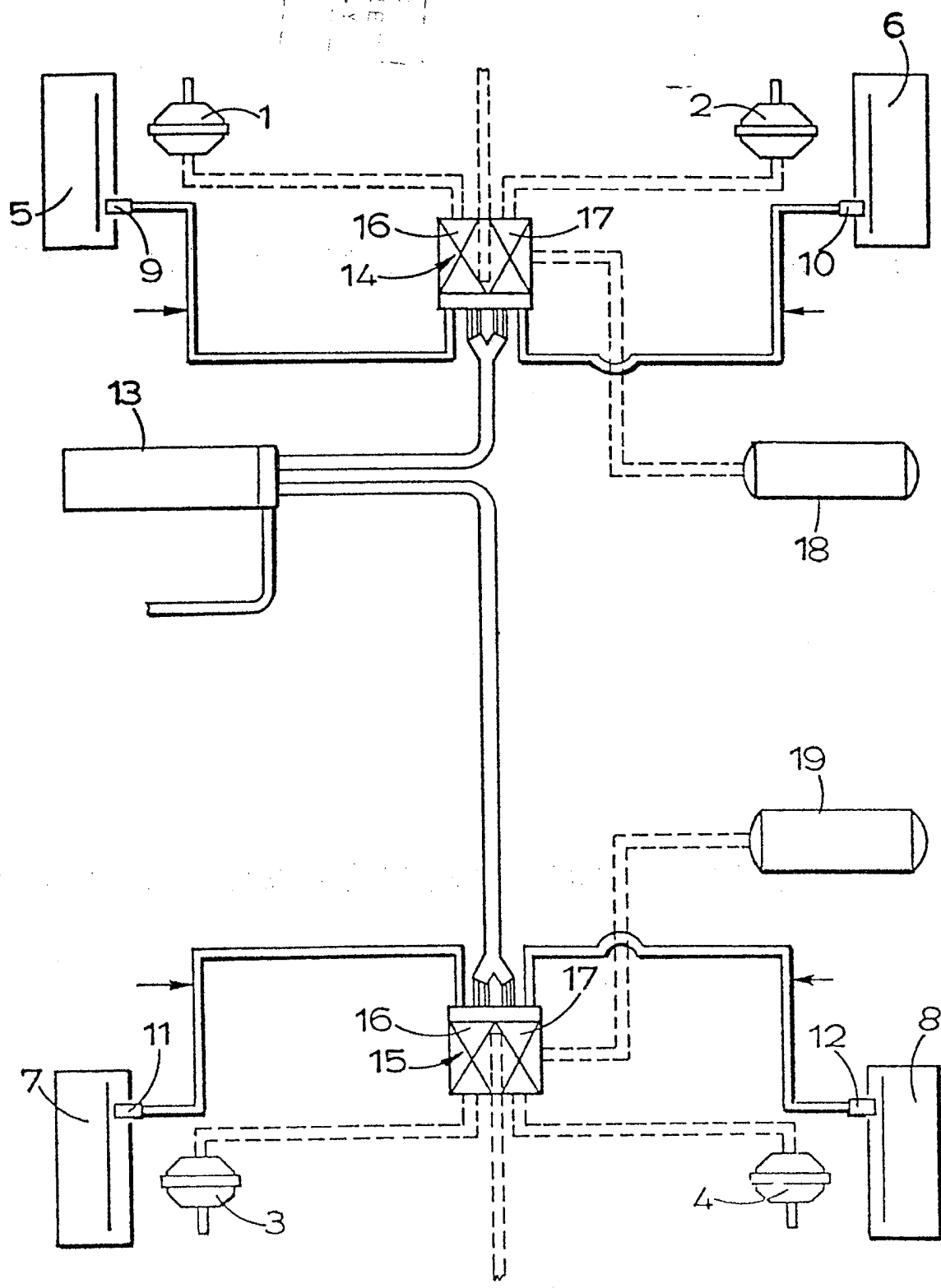


Fig 1

JUDr. Miloš VŠETEČKA
Advokátní poradna č. 10
115 04 PRAHA 1, Žitná 25

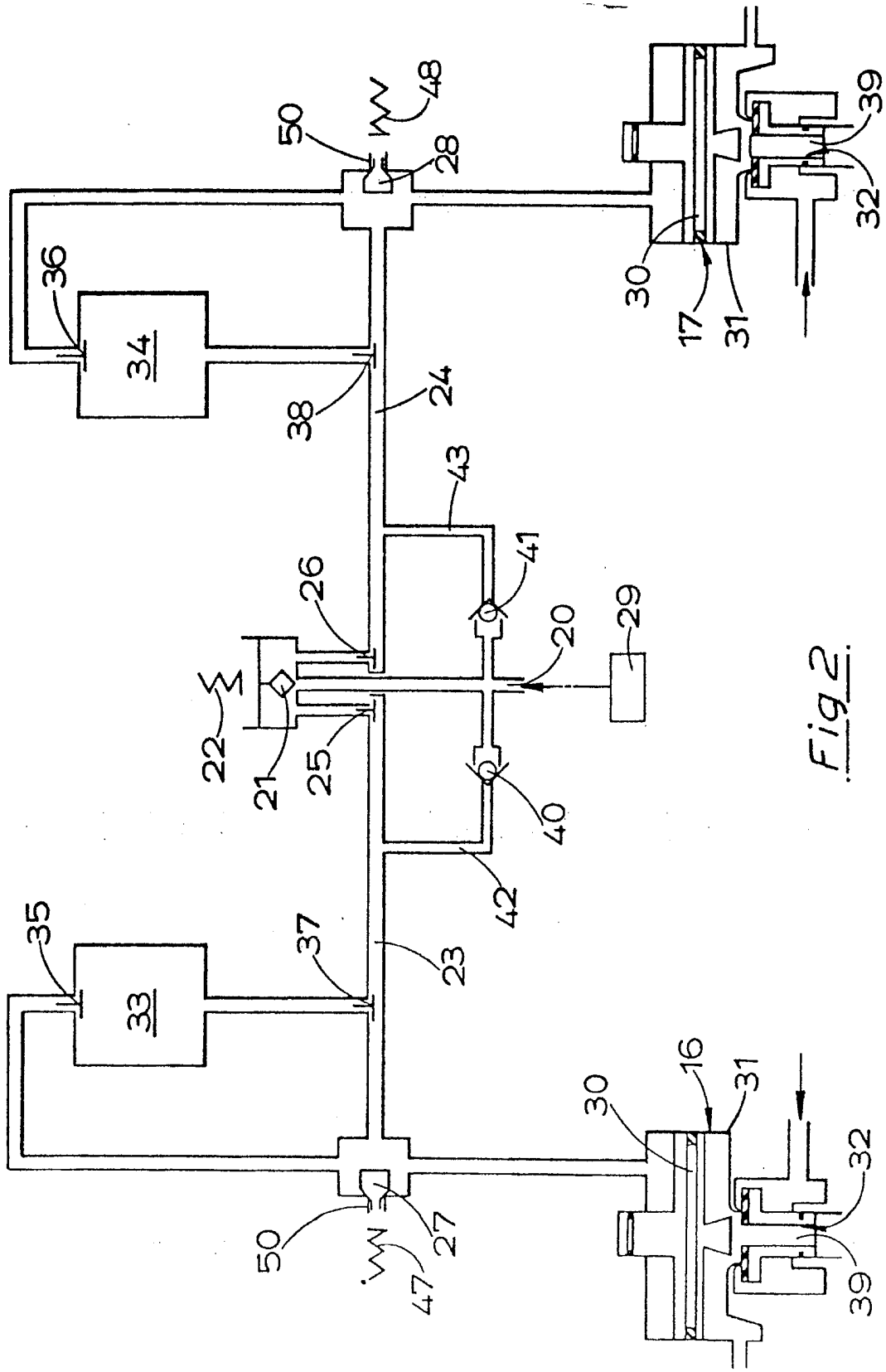


Fig. 2.

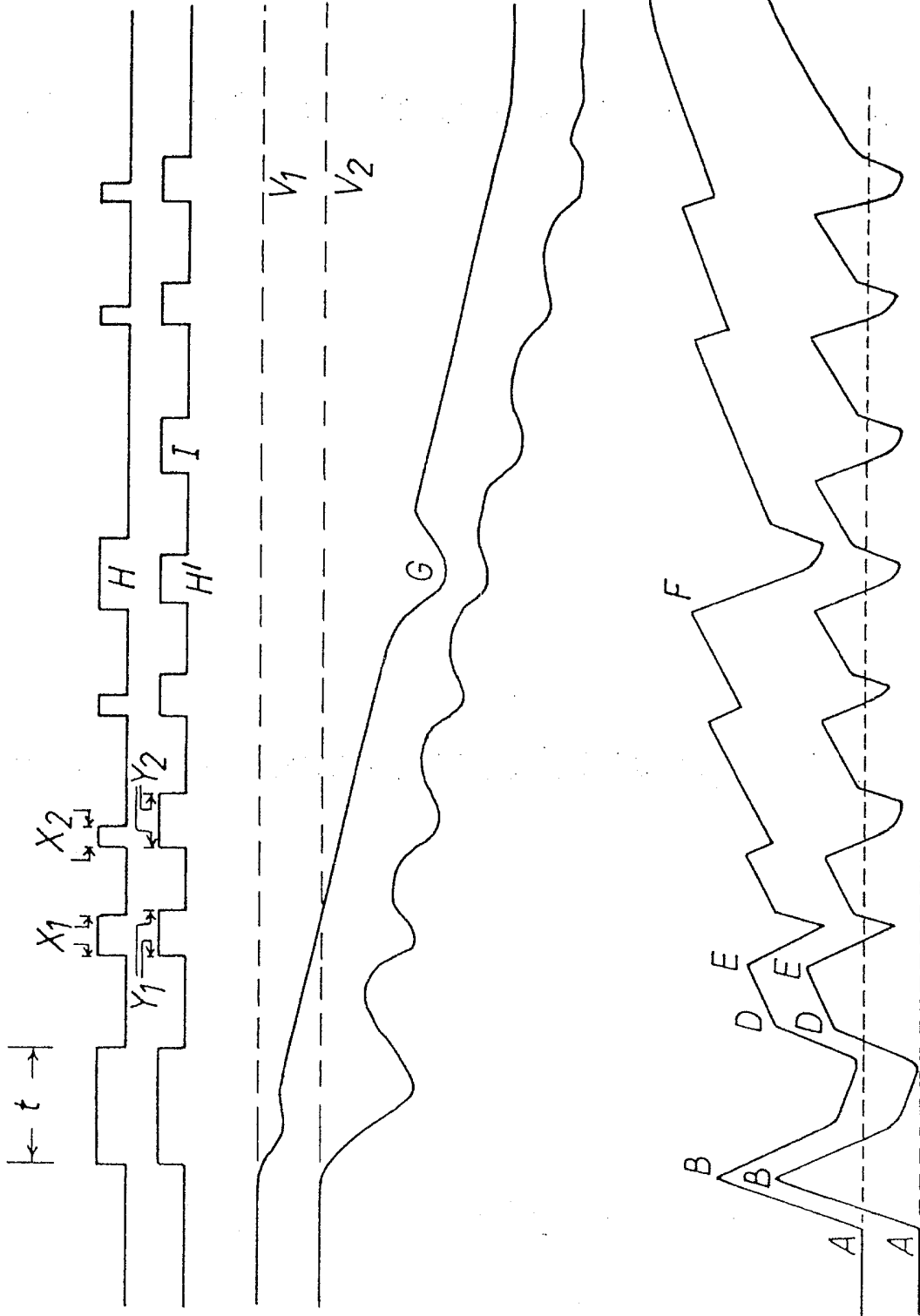


Fig. 3.

JUDr. Miloš VŠETEČKA
Advokátní poradna č. 10
115 04 PRAHA 1, Žitná 25

1000
1/10/73 V
1000
1000

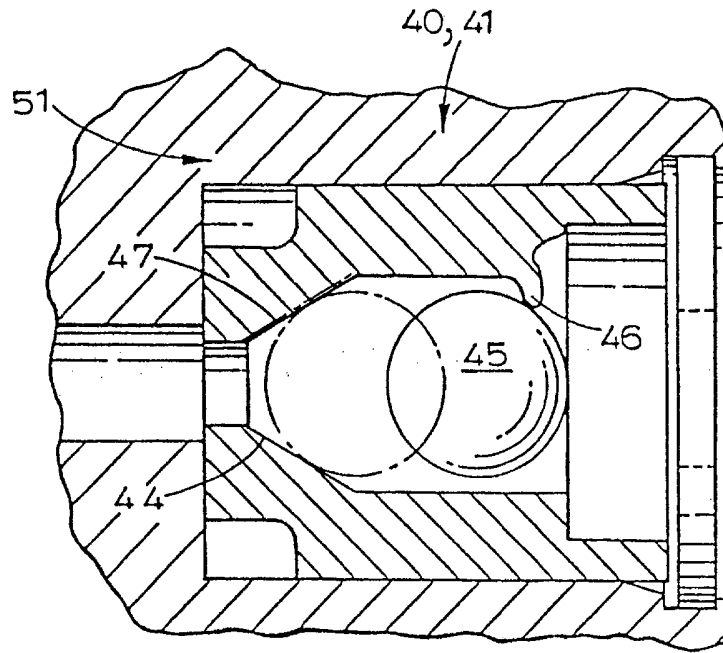


Fig 4.

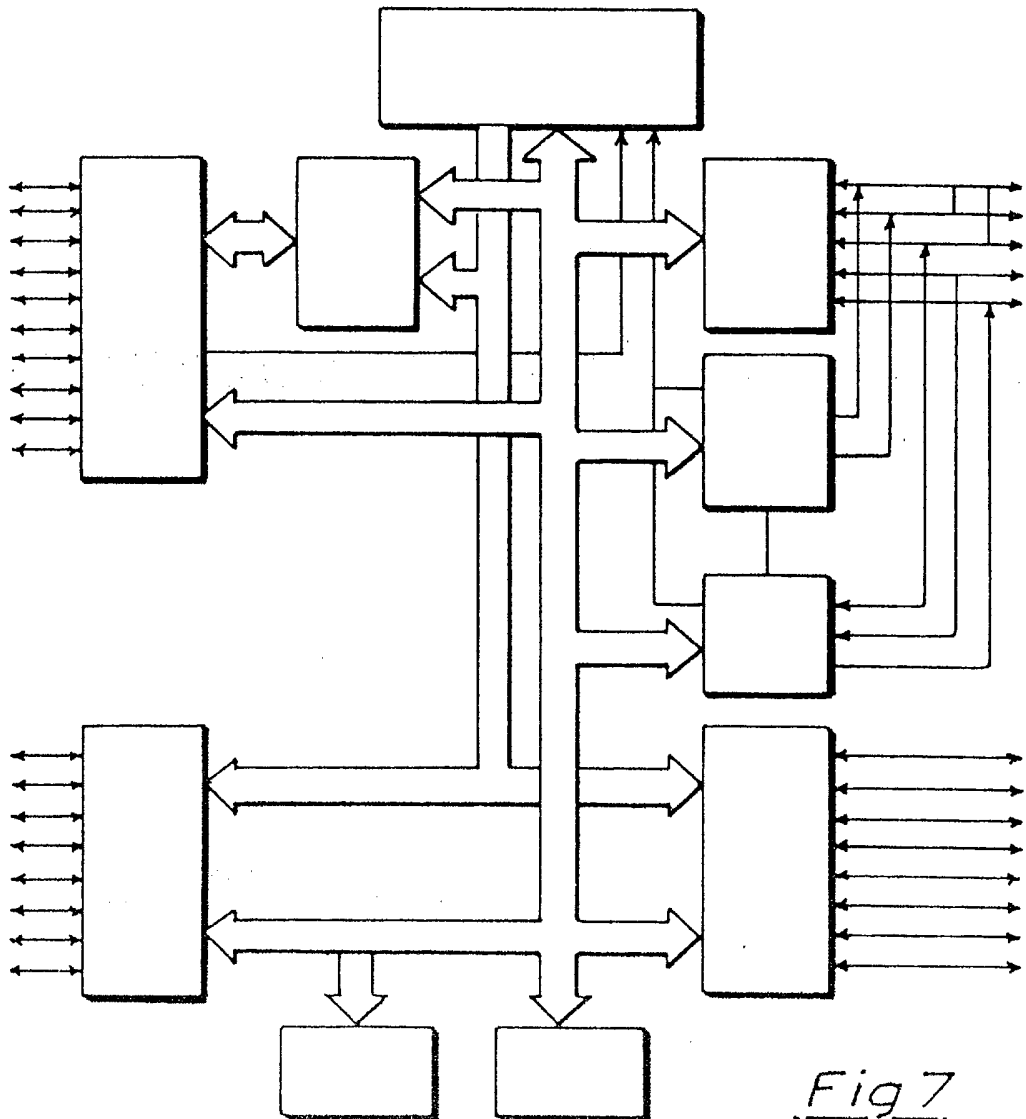


Fig 7.

JUDr. Miloš VŠETĚČKA
Advokátní poradna č. 10
115 04 PRAHA 1, Žitná 25

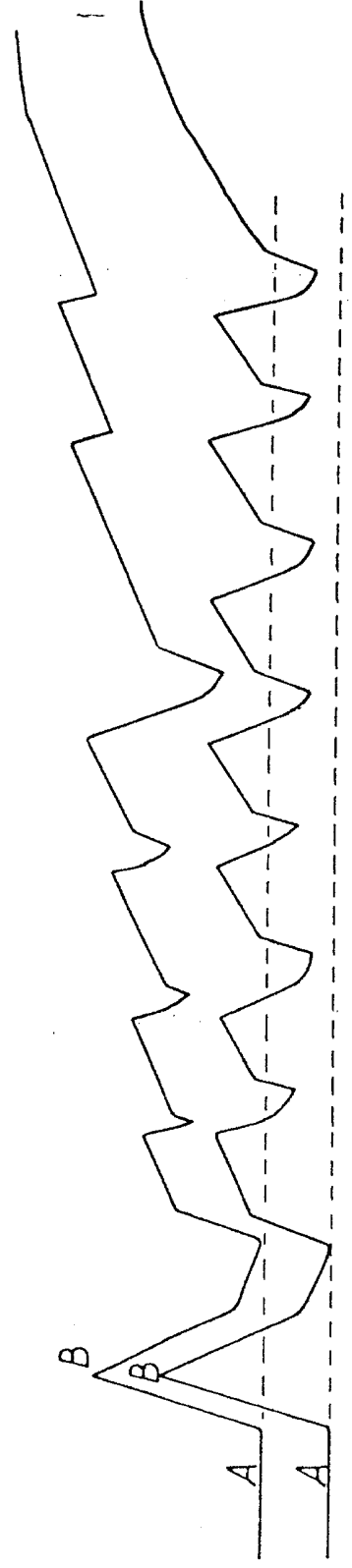
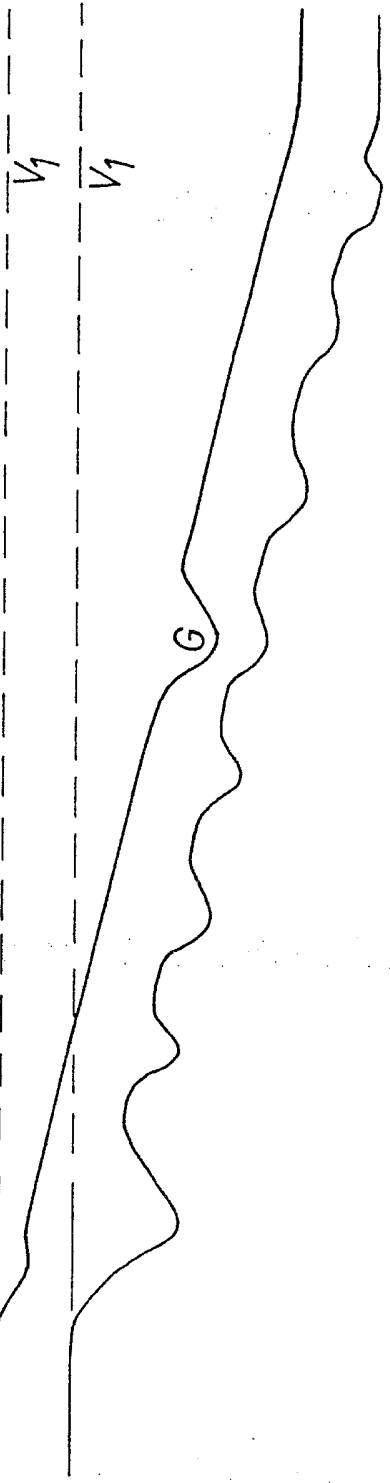
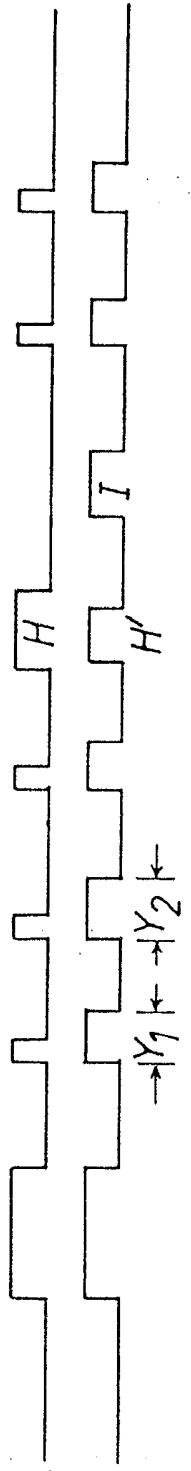
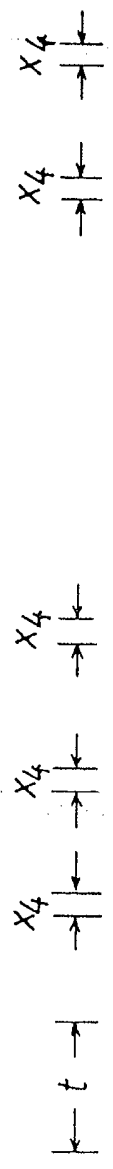


Fig. 5.

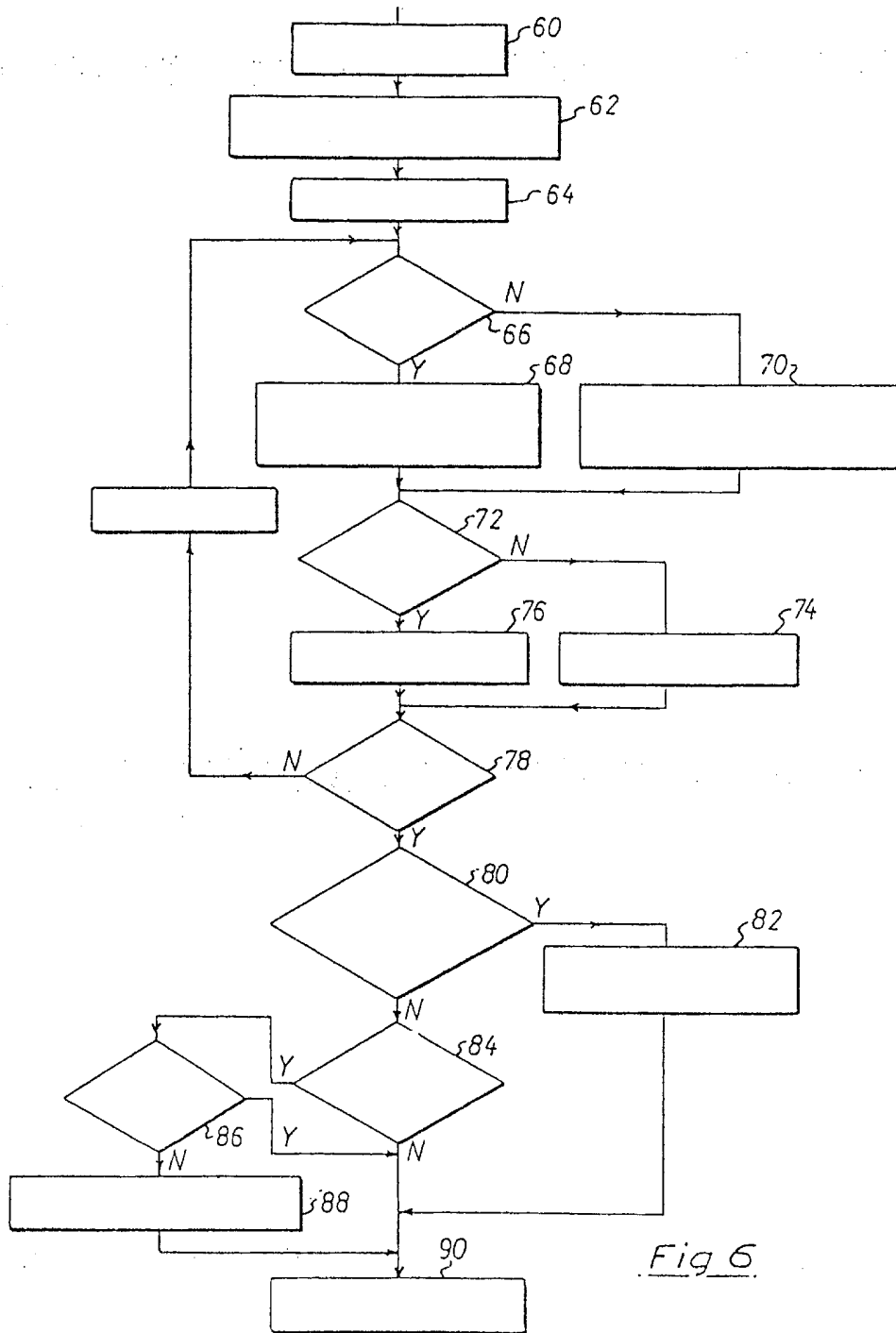


Fig 6