

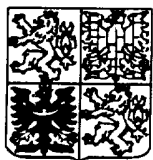
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

281 062

ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1817-91**

(22) Přihlášeno: 13. 06. 91

(30) Právo přednosti:
17. 07. 90 DE 90/4022671

(40) Zveřejněno: 19. 02. 92

(47) Uděleno: 15. 04. 96

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12. 06. 96

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 60 T 13/66

B 60 T 8/18

B 60 T 8/32

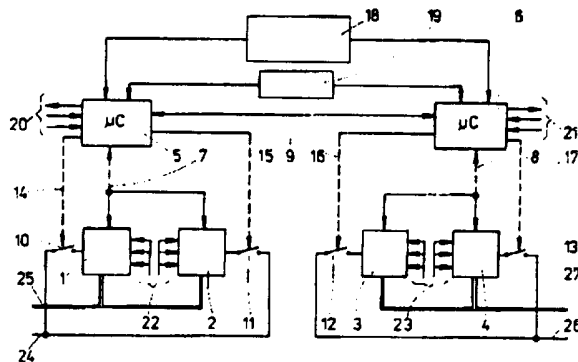
B 60 T 17/22

(73) Majitel patentu:
**WABCO Westinghouse Fahrzeugbremsen
GmbH, Hannover, DE;**

(72) Původce vynálezu:
Neuhaus Detlev, Hannover, DE;
Stehr Wolfgang, Hannover, DE;

(54) Název vynálezu:
**Elektronický brzdový systém pro silniční
vozidla**

(57) Anotace:
Zařízení obsahuje kolové moduly (1, 2, 3, 4) s vlastní inteligencí, které jsou přes nejméně jednu datovou sběrnici (7, 8) připojeny k centrálnímu modulu (5, 6), spojenému s nejméně jedním zaváděčem (18) provozní brzdové hodnoty a s parkovacích brzdou (19), a dále jsou připojeny také k čidlům (32, 33), přičemž kolové moduly (1, 2, 3, 4) jsou uloženy na příslušném kole (31), nebo brzdovém válci (30) a/nebo modulátoru (29) brzdového tlaku, s nímž jsou pracovní-technicky spojeny.



Elektronický brzdový systém pro silniční vozidla

Oblast techniky

Vynález se týká elektronického brzdového systému pro silniční vozidla s elektronickým zařízením, spojeným s modulátory brzdového tlaku, a s nejméně jedním nadřazeným centrálním modulem s vlastní inteligencí, opatřeným mikropočítačem, který je s výhodou uložen na centrálním místě vozidla.

Dosavadní stav techniky

Takovýto elektronický brzdový systém je znám z DE-A 26 22 746. U elektronických brzdových systémů je brzdná velikost zadaná řidičem prostřednictvím zaváděče brzdové hodnoty představována jako elektrická napěťová hodnota. Toto napětí může se potom následně ještě modifikovat v elektronickém zařízení. Tak se může například znázornit charakteristika závislosti polohy brzdového pedálu a vyvozované brzdné síly. Také se může brát zřetel na zatížení vozidla (automaticky na zatížení závislá brzda ALB), nebo se může zahrnout do systému protiblokovací ochrana (protiblokovací systém ABS). Takto modifikované napětí se potom po zesílení přivádí magnetickým ventilům přiřazeným jednotlivým kolům, kterými se reguluje tlakové médium ovládající jednotlivé brzdy (hydraulika nebo tlakový vzduch).

Hlavní výhoda takového elektronického brzdového systému ve srovnání s obvyklým brzdovým zařízením, u kterého se vede řídicí veličina od pneumatického brzdového ventilu k brzdovým válcům (u tlakovzdušného brzdového zařízení v užitkových vozidlech), spočívá ve zvýšené rychlosti a jednodušší modifikovatelnosti elektrické řídicí veličiny.

Při použití elektronického brzdového systému v užitkových vozidlech se zejména hodnotí spolehlivost systému a nízké náklady. Při poruchách v elektronickém zařízení má být závada lehce lokalizovatelná a odstranitelná pouhou výměnou součástí.

Známe koncepce elektronických brzdových systémů jsou konstruovány centrálně, tj. centrálně uložená řídicí jednotka zjišťuje všechny informace potřebné pro brzdění, jako polohu brzdového pedálu, brzdny tlak, brzdny moment, otáčky kol, atd. Z těchto informací se získávají řídicí veličiny pro brzdění a řídí se odpovídající akční členy. Přídavné úkoly ústřední řídicí jednotky spočívají v podstatě v kontrole celého brzdového zařízení, indikací provozního stavu a provedení opatření při poruchách.

Z DE-A 33 35 932 je dále známo elektronické zařízení pro vozidlo, které je rozděleno ve více funkčních modulů, například pro řízení klimatizace, protiblokovací ochranu, atd. Moduly obsahují mikroprocesory, které vyřizují své úkoly podle předem zadaného programu, tedy mají vlastní inteligenci. Tyto moduly jsou uspořádány na centrálním místě ve vozidle a v případě poruchy jsou jednotlivě snadno vyměnitelné.

Prostřednictvím multiplexového vysílače/přijímače jsou moduly napojeny na více tak zvaných bloků podrozdělování. Tyto jsou

uspořádány decentralizované v rozích vozidla, dekodují signály multiplexu a vedou povelů ústředních modulů dále na napojené konstrukční díly, jako žárovky, akční členy nebo ventily. Také je možné zpětné hlášení ústředním modulům, například o signálech napojených čidel.

Ačkoliv bloky podrozdělování obsahují také mikroprocesor, nemají vlastní inteligenci, ale vedou pouze povelů naměřené hodnoty prostřednictvím multiplexového systému.

Znamé systémy s inteligencí uspořádanou centrálně ve vozidle, tj. s ústředním elektronickým zařízením a s mikroprocesory, mají určité nedostatky. Tak jsou například elektrická vedení od elektronického zařízení k akčním členům a od čidel k elektronickému zařízení relativně dlouhá a proto náchylná k poruchám. V případě průtoku velkých proudů jsou tato vedení dalším zdrojem poruch. Dále je ústřední elektronické zařízení v důsledku použití velkého počtu čidel a akčních členů velmi komplikované. Následkem toho a také velkého počtu vedení a zásuvkových spojů se zvyšuje náchylnost k poruchám. Kromě toho nejsou dílčí systémy, například magnetické ventily, bez dalších úprav zaměnitelné za jiné moduly, protože software ústředního elektronického zařízení je přizpůsoben na data ventilů, zejména na jejich spínací časy.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je navrhnout elektronický brzdový systém shora uvedeného druhu, kterým by byly shora uvedené nedostatky odstraněny.

Tento úkol se podle vynálezu řeší tím, že elektronické zařízení obsahuje více kolových modulů s vlastní inteligencí, prostorově uložených v blízkosti kol, přičemž centrální modul je připojen k nejméně jednomu zaváděcí provozní brzdové hodnoty a parkovací brzdě, přičemž kolové moduly jsou k centrálnímu modulu připojeny přes nejméně jednu datovou sběrnici a samy jsou dále připojeny také k čidlům, přičemž kolové moduly jsou uloženy na příslušném kole nebo brzdovém válci a/nebo modulátoru brzdového tlaku, s nímž jsou pracovní-technicky spojeny.

Datové sběrnice mezi centrálním modulem a kolovými moduly mají s výhodou standardní rozhraní. Je tak možné používat již zavedený a rozšířený sběrniceový systém, takže mohou být připojována také ovládací ústrojí jiných výrobců, což bývá předepisováno výrobci automobilů.

V centrálních modulech je s výhodou obsažen blok ALB brzdy, automaticky závislé na zatížení.

V kolových modulech, spojených s ústředními moduly, je podle dalšího znaku vynálezu obsažen blok ochrany proti blokování ABS a/nebo blok ASR ochrany proti smyku.

V centrálním modulu může být dále obsažen blok referenční rychlosti vozidla pro ochranu proti blokování.

Podle výhodného provedení elektronický brzdový systém obsahuje dva centrální moduly, které jsou vzájemně spojeny přes další

datovou sběrnici. Také s touto datovou sběrnici je provedenou spojení přes standardní rozhraní.

Proudové napájení kolových modulů je podle dalšího znaku vynálezu napojeno na elektronické spínače nebo relé, které jsou přes vedení napojeny na příslušný centrální modul.

Datová sběrnice mezi centrálními moduly a datové sběrnice mezi příslušným centrálním modulem a odpovídajícím kolovým modulem jsou podle výhodného provedení vynálezu vytvořeny jako světlovodiče.

Kolové moduly mohou být podle dalšího provedení vynálezu připojeny přes přídavná vstupní vedení k čidlům tlouštěk a teplot brzdových obložení příslušných kol.

Podle dalšího provedení vynálezu jsou vždy dva kolové moduly sdruženy do jednoho nápravového modulu.

Kolový modul může být spojen s příslušným modulátorem brzdového tlaku do konstrukční jednotky. Nápravový modul sestávající ze vždy dvou kolových modulů je účelně spojen s příslušným modulátorem brzdového tlaku do konstrukční jednotky.

Decentralizovaným vytvořením elektronického zařízení podle vynálezu s nejméně jedním centrálním modulem, který má mikroprocesory shora uvedenou vlastní inteligenci, a s více kolovými moduly, které také mají mikroprocesory se shora uvedenou vlastní inteligencí, přičemž kolové moduly jsou hierarchicky podřízeny centrálním modulům, se dosáhnou různé přednosti systému.

Ústřední moduly jsou systémově propojeny s ostatním elektronickým zařízením vozidla, tj. přijímají signály o úhlu řízení, zpoždění vozidla, o předem zadaných hodnotách řidičem, jako brzděním požadavku, parkovací brzdě, zpoždování nebo zpomalování atd., které jsou důležité pro celé vozidlo.

Naproti tomu jsou kolové moduly příslušné jen pro řízení příslušného kola. Obsahují mimo jiné příslušný výkonový koncový stupeň, kterým je řízen modulační ventil příslušného brzdového válce. Obsahují dále příslušnou inteligentní elektroniku, jako regulační kanál protiblokovací ochrany, přiřazený kolu.

Nadřazené části elektronického zařízení blokovací ochrany jako například hlídání bezpečnosti celého systému a vytváření společně referenční rychlosti vozidla, nejsou uspořádány v kolových modulech, ale v centrálních modulech.

Hlavními přednostmi systému podle vynálezu se srovnání se stavem techniky jsou nepatrné náklady na instalování systému, malá konstrukční velikost řídicích jednotek a menší počet použitých vedení. Dále jsou to jednoduchá konstrukce řídicích jednotek, jednoduchá testovatelnost, oddělení napájecích informačních vedení, selektivní vypínatelnost dílčích systémů v případě poruchy a jednoduchá vyměnitelnost součástí v důsledku modulové konstrukce, přičemž se také dají jednoduše realizovat varianty systému.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, kde na obr. 1 je blokové schéma zapojení celého elektronického brzdového systému a na obr. 2 je konkrétní vytvoření kolového modulu.

Příklady provedení vynálezu

Brzdový systém sestává ze dvou centrálních modulů 5, 6 uspořádaných na ústředním místě vozidla a ze čtyř v blízkosti kol 31 uspořádaných kolových modulů 1 až 4. Centrální moduly 5, 6 mohou být uspořádány například v kabině řidiče, v prostoru motoru nebo ve skříni, upevněné po straně vozidla. Centrální moduly 5, 6 sestávají v podstatě nejméně z jednoho mikropočítače. jako mikropočítač může se zde použít typ 68010 firmy Motorola, nebo jiný 16-bitový mikropočítač.

Nejdůležitější vstupní veličina pro centrální moduly 5, 6 elektronického brzdového systému je řidičem předem zadaná poloha (nebo síla pedálu) brzdového pedálu. Tato hodnota je snímána elektronickým zavaděčem 18 brzdové hodnoty a přiváděna do centrálních modulů 5, 6. Zavaděč 18 brzdové hodnoty je vytvořen dvouokruhově a pro snímání polohy brzdového pedálu může obsahovat například dva potenciometry. Přenos měrné hodnoty k centrálním modulům 5, 6 se může provádět analogově nebo digitálně.

Principiálně stejným způsobem se přivádí do centrálních modulů 5, 6 také poloha parkovací brzdy 19. Také tento systém je vytvořen dvouokruhově.

Prostřednictvím vedení 20, 21 dostanou centrální moduly 5, 6 další informace od přidavných čidel a mohou se jimi ovládat neznázorněné akční členy. Jako další čidla přicházejí v úvahu čidlo pro zpomalení silničního vozidla a čidlo úhlu řízení. Jako další akční člen může být napojen například magnetický ventil retardéru.

Centrálních moduly 5, 6 jsou vzájemně spojeny přes datovou sběrnici 9. Prostřednictvím této datové sběrnice 9 se provádí výměna dat, například o osově zátěži, referenční rychlosti vozidla a o brzdové hodnotě zavedené zavaděčem 18 brzdové hodnoty. Kromě toho se prostřednictvím datové sběrnice 9 provádí vzájemná kontrola spolehlivosti obou mikropočítačů.

Spojení mezi centrálními moduly 5, 6 a kolovými moduly 1 až 4 se provádí prostřednictvím dvou datových sběrnic 7, 8. Tyto datové sběrnice 7, 8 jsou opatřeny definovanými rozhraními, výhodně standardními rozhraními, takže popřípadě mohou spolu komunikovat i centrální moduly a kolové moduly různých výrobců. Výměna dat se výhodně provádí prostřednictvím dvoudrátového vedení v sériovém provozu. V důsledku rozdělení modulu 1 až 6 na centrální a kolové, je takové spojení dostatečné, protože se vyměňuje jen nepatrný počet nadřazených dat, zatímco větší množství dat, například během řízení protiblokovací ochrany, se mohou zpracovávat přímo v kolových modulech 1 až 4.

Prostřednictvím dalších spojovacích vedení 14 až 17 mohou centrální moduly 5, 6 řídit elektronické spínače nebo relé 10 až 13. Těmito spínači nebo relé 10 až 13 se mohou kolové moduly 1 až 4 v případě poruchy odpojit od jejich proudového napájení 24, 26. Spínače nebo relé 10 až 13 se mohou také uložit v kolových modulech 1 až 4.

Je také možné uložit spínače nebo relé 10 až 13 v blízkosti centrálních modulů 5, 6 nebo přímo v těchto modulech 5, 6. V tomto případě se provádí proudové napájení kolových modulů 1 až 4 prostřednictvím silnějších přídatných drátů pro přenos proudu.

Do kolových modulů 1 až 4 se mohou prostřednictvím vstupních vedení 22, 23 přivádět signály od vnějších čidel. Tato čidla mohou například snímat teplotu brzd, tloušťku obložení, brzdnu sílu a rychlost kol. Mohou se také sdružit dva kolové moduly 1 až 4 jedné nápravy do jednoho nápravového modulu.

Na obr. 2 je schematicky znázorněna vnitřní konstrukce kolového modulu 1. Mikropočítač 28, výhodně stejného typu jako ten, který je obsažen v centrálních modulech 5, 6 je napájen provozním napětím, prostřednictvím vedení proudového napájení 24 a elektronického spínače 10. Spínač 10 je ovládán centrálním modulem 5 přes vedení 14. Výměna dat mezi mikropočítačem 28 a centrálním modulem 5 se provádí pomocí datové sběrnice 7. Vnější čidla jsou napojena na mikropočítač 28 prostřednictvím vedení 22. Otáčky příslušného kola 31 se přivádějí prostřednictvím čidla 32 a vedení 34 do mikropočítače 28. Měření brzdového tlaku v brzdovém válci 30 se provádí čidlem 33 tlaku. Prostřednictvím brzdového vedení 25, 27 se tlakové médium, tj. tlakový vzduch nebo hydraulický olej pro brzdění přivádí přes modulátor 29 brzdového tlaku do brzdového válce 30. Modulátor 29 se může mikropočítačem 28 přepínat přes zesilovač 35 do poloh držení tlaku, zvyšování tlaku nebo snižování tlaku. Je také možné použití analogového modulátoru 29.

U modulů 1 až 6 opatřených mikropočítači 28 nejsou z důvodů zjednodušení blíže znázorněny nutné přídatné obvodové části, zřejmě pro odborníka, jako obvody hladinového přizpůsobení, analogové číslicové převodníky, napájecí zdroje, atd.

Kolové moduly 1 až 4 mohou dále vést data předávaná připojenými čidly do centrálních modulů 5, 6. To platí zejména pro rychlosti kol 31 a tloušťku brzdového obložení.

Datové sběrnice 7 až 9 se mohou také vytvořit jako světlovo-diče. To má tu přednost, že jsou odolnější vůči poruchám a jsou schopny přenášet větší množství dat.

Elektronický brzdový systém funguje v podstatě následovně. Řidičem předem zadaná brzdová hodnota se přivádí do centrálních modulů 5, 6 a zde se nejdříve modifikuje. To znamená, že na základě programů, obsažených v mikropočítačích, může brzdová hodnota pro jednotlivé kolové moduly 1 až 4 nabýt různých velikostí. Tímto tak zvaným vyrovnaním brzdových hodnot má se zajistit to, aby se například tloušťky obložení brzd během času od sebe neodlišovaly, aby přehřáté brzdy se méně zatěžovaly a aby se točivé momenty mohly vyrovnávat.

Dále je v centrálních modulech 5, 6 obsažena ALB-funkce (automaticky na zátěži závislá brzda). Tím je brzdění závislé na zátěži, tj. že zadané dráze pedálu v zaváděči 18 brzdové hodnoty odpovídá při naloženém vozidle vyšší brzdný tlak nežli při prázdném vozidle.

Takto modifikované brzdové hodnoty se přivádějí do kolovým modulů 1 až 4 a jimi řídí odpovídající modulátory 29 brzdového tlaku. Zadaný brzdový tlak nebo také zadaná brzdná síla se tak zregulují.

V případě, že kolovým čidlem 32 je rozpoznáno začínající blokování kol 31 potom se brzdový tlak prostřednictvím funkce protiblokovací ochrany ABS integrované v kolových modulech 1 až 4 odborníkoví známým způsobem sníží, popřípadě se vyreguluje na konstantní skluzovou hodnotu cca 20 %. Referenční rychlost vozidla potřebná pro regulování protiblokovacího systému pro výpočet skluzové hodnoty kola se vytváří v centrálních modulech 5, 6 a přivádí se do kolových modulů 1 až 4 prostřednictvím datových sběrnic 7, 8.

Kromě funkce protiblokovací ochrany ABS může být v mikropočítačích 28 kolových modulů 1 až 4 integrována také funkce ochrany proti smyku ASR, čímž se zabrání známým způsobem protáčení kol při rozjíždění.

Jestliže se zjistí zabezpečovacími obvody integrovanými v kolových modulech 1 až 4 nebo v centrálních modulech 5, 6 chyba v kolových modulech 1 až 4, může se příslušný modul 1 až 4 odpojit příslušným spínačem 10 až 13. V tomto případě příslušné kolo 31 již nemůže být brzděno. Předepsaný zbytkový brzdý účinek je však zajištěn zbývajících plně funkčních koly 31. Odpovídající odpojení se provádí i při poruše v datových sběrnicích 7, 8.

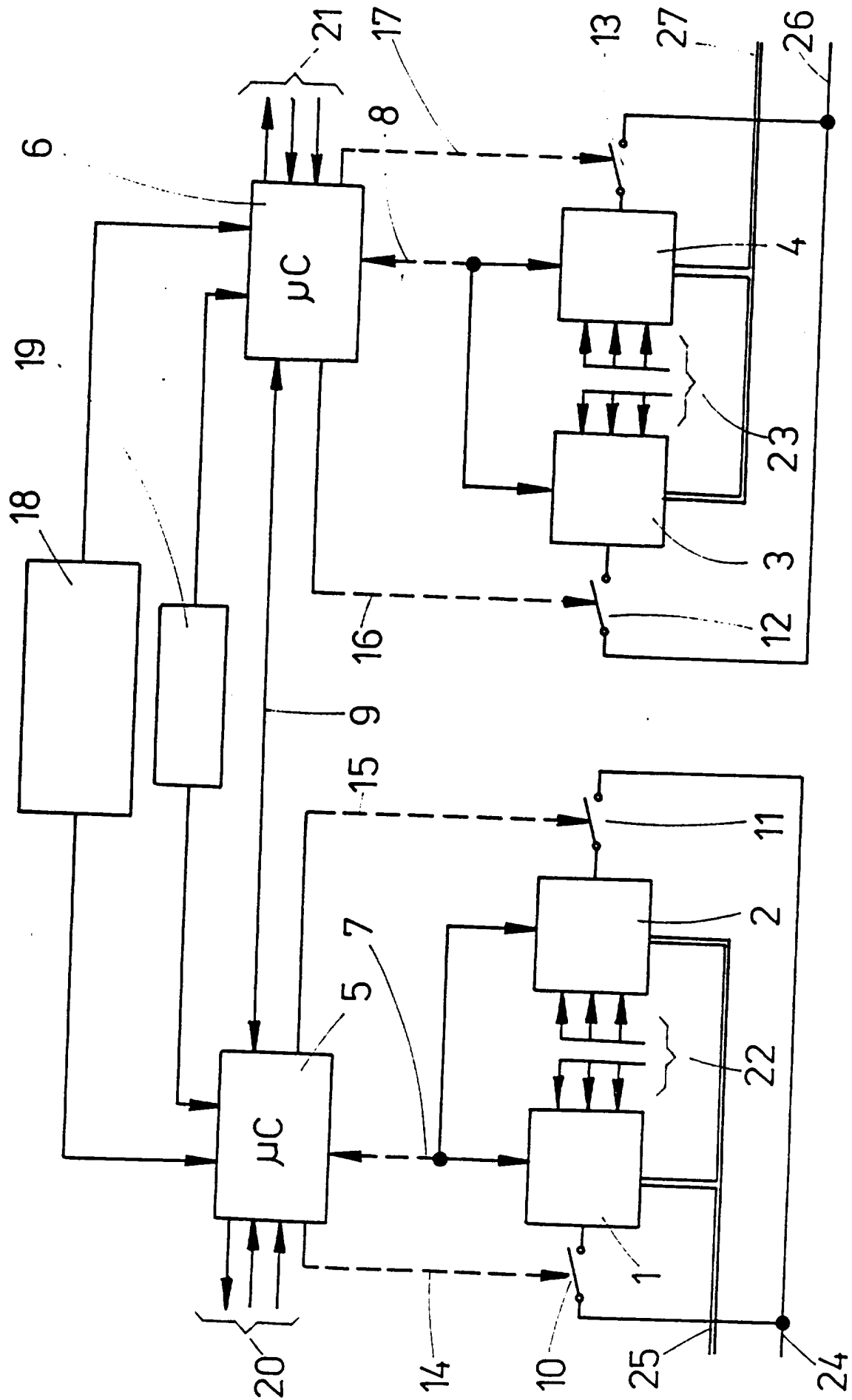
Kolové moduly 1, 2, respektive 3, 4 mohou příslušet buď ke stejné ose, nebo k příslušné diagonále. Rozdělení do diagonál má tu přednost, že se dosáhne zejména dobrá vodící síla po straně v případě poruchy.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

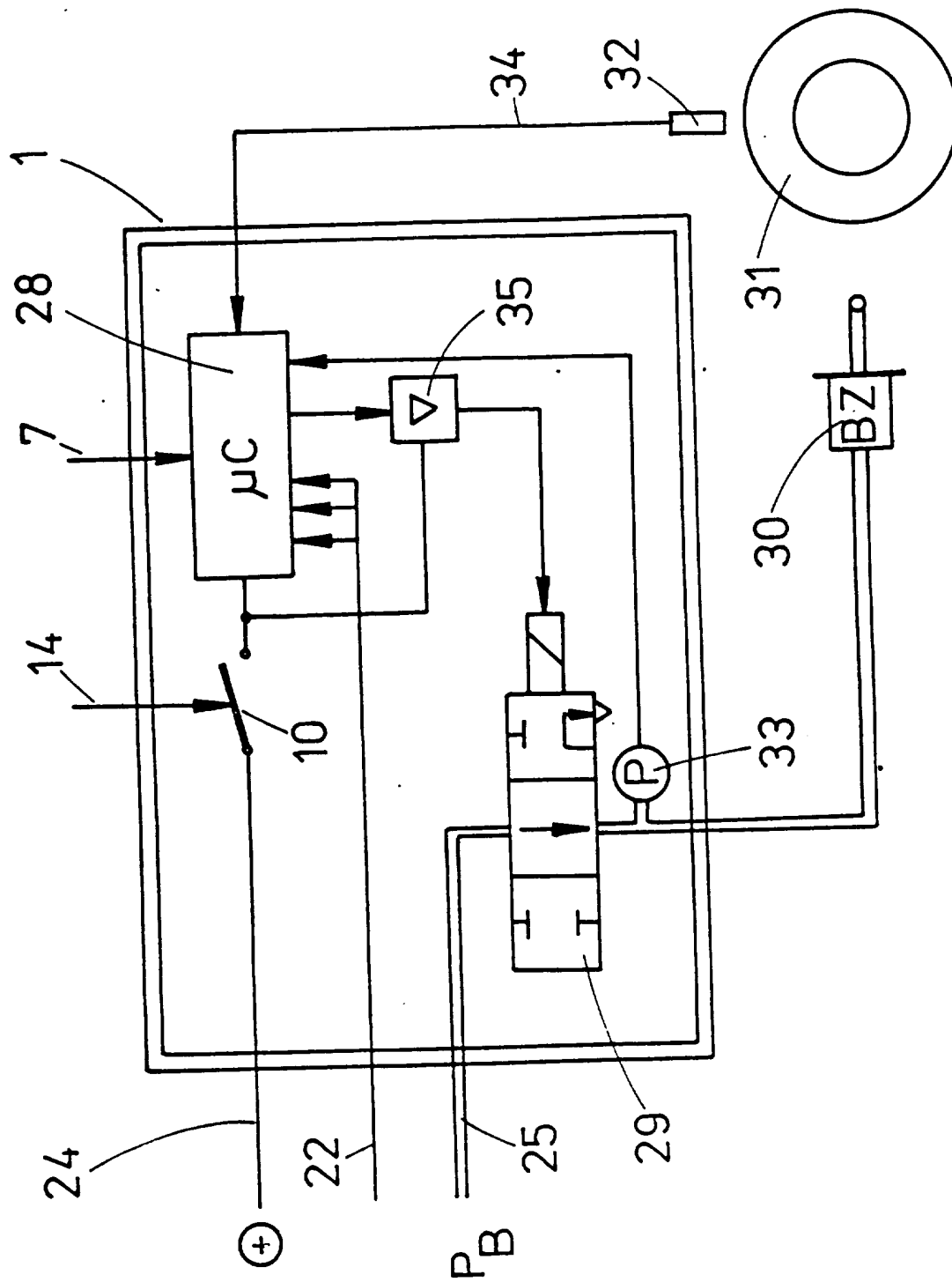
1. Elektronický brzdový systém pro silniční vozidla s elektronickým zařízením spojeným s modulátory brzdového tlaku, a s nejméně jedním nadřazeným centrálním modulem s vlastní inteligencí, opatřeným mikropočítačem, který je s výhodou uložen na centrálním místě vozidla, v y z n a č e n ý t í m, že elektronické zařízení obsahuje kolové moduly (1, 2, 3, 4) s vlastní inteligencí, které jsou přes nejméně jednu datovou směrnicí (7, 8) připojeny k centrálnímu modulu (5, 6) spojenému s nejméně jedním zaváděčem (18) provozní brzdové hodnoty a s parkovací brzdou (19), a jsou dále připojeny také k čidlům (32, 33), přičemž kolové moduly (1, 2, 3, 4) jsou uloženy na příslušném kole (31) nebo brzdovém válci (30) a/nebo modulátoru (29) brzdového tlaku, s nímž jsou pracovní-technicky spojeny.

2. Elektronický brzdový systém podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že v centrálních modulech (5, 6) je obsažen blok ALB brzdy automaticky závislé na zatížení.
3. Elektronický brzdový systém podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že v kolových modulech (1, 2, 3, 4) je obsažen blok ochrany proti blokování ABS a/nebo blok ASR ochrany proti smyku
4. Elektronický brzdový systém podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že v centrálních modulech (5, 6) je obsažen blok referenční rychlosti vozidla pro ochranu proti blokování.
5. Elektronický brzdový systém podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že obsahuje dva centrální moduly (5, 6), které jsou vzájemně spojeny přes další datovou sběrnici (9).
6. Elektronický brzdový systém podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že proudové napájení (24, 26) kolových modulů (1, 2, 3, 4) je napojeno na elektronické spínače nebo relé (10, 11, 12, 13), které jsou přes vedení (14, 15, 16, 17) napojeny na příslušný centrální modul (5, 6).
7. Elektronický brzdový systém podle nároků 1 a 5, v y z n a č e n ý t í m, že datové sběrnice (7, 8, 9) jsou vytvořeny jako světlovodiče.
8. Elektronický brzdový systém podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že kolové moduly (1, 2, 3, 4) jsou připojeny přes přídatná vstupní vedení (22, 23) k čidlům tloušťek a teplot brzdových obložení příslušných kol (31).
9. Elektronický brzdový systém podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že kolové moduly (1, 2, 3, 4) jsou sdruženy po dvojicích do nápravových modulů.
10. Elektronický brzdový systém podle nároku 9, v y z n a č e n ý t í m, že nápravový modul je spojen s příslušným modulátorem (29) brzdového tlaku do konstrukční jednotky.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu