



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

217 388 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 94 01448

(22) A bejelentés napja: 1994. 05. 06.

(30) Elsőbbségi adatok:

93 06096 1993. 05. 18. FR

(51) Int. Cl.⁷

B 60 L 7/24

B 60 L 3/10

(40) A közzététel napja: 1995. 09. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 01. 28.

(72) Feltalálók:

Jeanneret, René, Merzligen (CH)
Müller, Jacques, Reconvilier (CH)
Tóth, Antoine, Delémont (CH)

(73) Szabadalmas:

SMH Management Services Ag., Biel (CH)

(74) Képviselő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

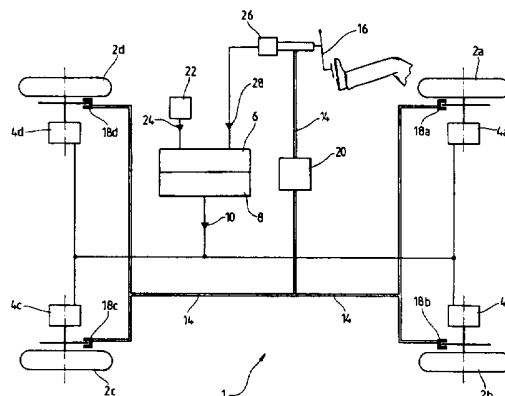
(54)

Jármű

KIVONAT

A találmány tárgya jármű kerékekkel és a kerékekkel nyomtécátvivő módon összekapcsolt forgórészű villamos motorral, a villamos motort a gépjárművezető által beállított fékhatásérték szerint vezérlő egységgel, a kereket mechanikusan fékező fékszerkezettel, a mechanikus fékezést vezérlő és beállított fékhatásjelet előállító, egy tartományban a járművezető általi működtetésre alkalmasan kialakított beállítottérték-adóval. A megoldásban a fékező villamos motor (4a, 4b, 4c, 4d) szabályozott frekvenciájú és áramú energiával táplált állórészű, fékezésnél generátorként és motorként is ható aszink-

ronmotor, amely a vezérlőegységgel (6) összekapcsolt, táplálásra és visszatáplálásra alkalmasan kialakított, vezérelhető tápegységgel (8) van összekapcsolva, amely a referenciafrekvenciánál fékező üzemmódban kisebb frekvenciájú teljesítményjelet előállító vezérlőegységre (6) a jármű sebességével arányos referenciafrekvenciajelet (24) előállító mérőadó van rákötve, és amely villamos motoros fékberendezéssel a kereket mechanikusan fékező fékszerkezet legalább a beállítottérték-adó (26) tartományának egy szakaszán párhuzamosan van vezérelve.



1. ábra

A találmány tárgya jármű kerékekkel és a kerékekkel nyomatékátvivő módon összekapcsolt forgórészű villamos motorral, a villamos motort a gépjárművezető által beállított fékhatásérték szerint vezérlő egységgel, a kereket mechanikusan fékező fékszerkezettel, a mechanikus fékezést vezérlő és beállított fékhatásjelet előállító, egy tartományban a járművezető általi működtetésre alkalmasan kialakított beállítottérték-adóval, tehát villamos és mechanikai fékhatású, kombinált fékberendezéssel.

Amint az köztudott, ha egy jármű egyik vagy másik kereke leblokkol, az nagyon lecsökkenti az eredő fékhatást, és instabillá teszi a járművet. A kerekek blokkolásának megelőzésére, illetve automatikus megszüntetésére számos megoldást dolgoztak már ki, amelyek a mechanikus fékhatást befolyásolják. Ezek a megoldások a szakterületen jártas szakemberek előtt ismertek.

A DE-A-42 250 80 számú szabadalmi leírásban ismertetve van villamos hajtású gépjárműnél alkalmazni javasolt olyan megoldás, amelyben a mechanikus fékhatású tárcsaféket a négy kerék tengelyét hajtó, fékezéskor generátorként áramot visszatápláló villamos motorok fékezőhatását kombinálják a tárcsafékek mechanikus fékezőhatásával. A fenti irodalmi helyen ismertetett első példában ily módon a hátsó tengely kerekein, a második példában az első és hátsó tengely kerekein is blokkolásgátló hatást érnek el.

Az első példában a hátsó tengely kerekeinek sebességét érzékelő sebességadók jeleit feldolgozó vezérlőegység a hátsó hidraulikus fékkörben uralkodó nyomást befolyásolja egy villamosan működtetett szeleppel. A vezérlőegység számos más, a gépjármű vezetésével összefüggő paramétert is figyelembe vesz, és úgy hat, hogy a hátsó tárcsafékek fékhatását csökkenti a fékkörben uralkodó fékfolyadéknyomás határolásával vagy csökkentésével.

Az ismert megoldás hiányossága, hogy a sok vezérlési szituációhoz történő alkalmazkodást a fék működtetésében a túlságosan bonyolult vezérlőegységgel sem képes minden helyzetre kiterjedően optimálisan megoldani, a különböző szituációkhoz való illeszkedésben a rendszer rugalmatlan, hosszú reakcióidejű a beavatkozás. Ezek miatt a hiányosságok miatt, főként amiatt, hogy a rendszer nem minden helyzetben nyújt megfelelő teljesítményt, a blokkolásgátló fékrendszer megbízhatatlan.

Célunk a találmánnyal az ismert megoldások említett hiányosságainak megszüntetése olyan kombinált (villamos és mechanikus fékhatású) fékberendezés kialakításával, amely késedelem nélkül, automatikusan a legtöbb közlekedési helyzetben az optimumot megközelítő fékhatás elérését teszi lehetővé.

A találmány alapja az a felismerés, hogy az aszinkron villamos motor, amelynek nyomatéka a forgórészének szlipjével nullától egy maximumig változik, alkalmas arra, hogy a kerekek blokkolását késedelem és külön vezérelt beavatkozás nélkül, automatikusan megelőzze, megfelelő táplálás esetén. Egy további felismerés, hogy aszinkronmotor nemcsak fékező, visszatápláló üzemmódban működhet fékezés közben, hanem a blokkoló kereket forgató motorként is.

A feladat találmány szerinti megoldásában a jármű fékező villamos motorja szabályozott frekvenciájú és áramú energiával táplált állórészű, fékezésnél generátorként és motorként is ható aszinkronmotor, amelynek állórésze a vezérlőegységgel összekapcsolt, táplálásra és visszatáplálásra alkalmasan kialakított, vezérelhető tápegységgel van összekapcsolva, amely a referenciafrekvenciánál fékező üzemmódban kisebb frekvenciájú teljesítményjelet előállító vezérlőegységre a jármű sebességével arányos referenciafrekvencia-jelet előállító mérőadó van rákötve, és amely villamos motoros fékberendezéssel a kereket mechanikusan fékező fékszerkezet legalább a 26 beállítottérték-adó tartományának egy szakaszán párhuzamosan van vezérelve.

Előnyösen a vezérlőegységgel összekapcsolt beállítottérték-adó fékpedállal összekapcsolt főfékhengeren van elrendezve.

Célszerűen a kereket mechanikusan fékező fékszerkezet fékpedállal működtetett, hidraulikus fékszerkezet, amelynek hidraulikus fékkörébe a mechanikus fékhatást a villamos motoros fékberendezés által kifejtendő legnagyobb fékezőnyomatéknál kisebb értéken határoló nyomáshatároló van beiktatva.

Előnyösen a beállítottérték-adó a fékpedállal kifejtett hidraulikus nyomást mérő mérőadó.

Célszerűen a hidraulikus fékrendszerben a fékpedál lehetséges útja első szakaszának végén a fékkörbe nyitó üritőszелеp van elrendezve, amely első szakasz végén a villamos motoros fékberendezés a vezérlőegysége által maximális fékezőnyomaték kifejtésére van állítva.

Előnyösen a beállítottérték-adó a jármű fékpedálja állását érzékelő útdadó.

Célszerűen a fékpedál útjának hidraulikus nyomásnövekedést nem okozó első szakasza van, amely első szakasz végén a villamos motoros fékberendezés a vezérlőegysége által maximális fékezőnyomaték kifejtésére van állítva.

Előnyösen a jármű adott határok közötti sebességénél és a fékberendezés adott fékpedálútjánál a vezérlőegység által előállított, a motor állórészét tápláló teljesítményjel frekvenciája és a referenciafrekvencia közötti különbség kisebb, mint egy előre meghatározott maximumérték, ahol a maximumérték a referenciafrekvencia függvénye.

Célszerűen a járműnek legalább egy első és egy hátsó, villamos motorral kinetikusán összekapcsolt kereke van, amely első és hátsó kerekek villamos motorjai azonos állórészpólus-számú motorok, amely motorok egymással párhuzamosan vannak a tápegységre kapcsolva.

Előnyösen a járműnek két első kereke és két hátsó kereke van, amely első kerekek el vannak látva mechanikus fékhatású fékszerkezettel, és mind a négy kerék el van látva fékező aszinkronmotorral, amely aszinkronmotorok egymással párhuzamosan vannak a tápegységre kapcsolva, amely tápegység árama a fékhatás beállított értékének függvénye.

Célszerűen a járműnek két mechanikus fékhatású fékszerkezete van.

Előnyösen a hátsó kerekek is el vannak látva mechanikus fékhatású fékszerkezettel és a négy mechanikus

fékszerkezet mindegyikének fékezőnyomatéka a két első vagy a két hátsó aszinkronmotor maximális nyomatékának összegénél kisebb értéken van határolva.

Célszerűen a járműnek két, hátsó kerekkel kinetikus összekapcsolt frekvenciaadója van, amelyek a nagyobb fordulatszámú motor fordulatszámának megfelelő referenciaképző jelet képező mérőegységre vannak csatlakoztatva.

Előnyösen a járműnek csak két frekvenciaadója van.

Célszerűen a jármű mind a négy kerekével egy-egy frekvenciaadó van kinetikus kapcsolatban, amely frekvenciaadók a legnagyobb fordulatszámú motor fordulatszámának megfelelő referenciaképző jelet képező mérőegységre vannak csatlakoztatva.

A találmány szerinti megoldás előnye az ismertekkel szemben, hogy a kombinált fékberendezés késedeleme és a vezérlés változatlan állapota mellett is képes a blokkolás meggátlására csaknem tetszőleges út- és vezetési viszonyok között, ezáltal a működése megbízhatóbb és hatékonyabb, mint az ismert megoldású fékberendezéseké.

Az alábbiakban kiviteli példákra vonatkozó rajz alapján részletesen ismertetjük a találmány lényegét. A rajzon az

1. ábra jármű első kiviteli alakú fékrendszerének elvi vázlata, a
2. ábra jármű második kiviteli alakú fékrendszerének elvi vázlata, a
3. ábra jármű harmadik kiviteli alakú fékrendszerének elvi vázlata.

Az 1. ábrán egy-egy aszinkron 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorral kinetikus összekapcsolt négy 2a, 2b, 2c, 2d kerekű 1 jármű mechanikus fékhatású és villamos fékhatású kombinált fékrendszere van vázlatosan feltüntetve.

Az aszinkron 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok állórészének gerjesztőtekercse van, amelynek gerjesztett, forgó mágneses tere a jármű kerekének tengelyén elrendezett forgórészen át záródik, és azt a forgó mágneses térrel együtt forgatni igyekszik. Ha a motor forgórésze és a kerék között áttétel van beépítve, akkor a kerék forgási frekvenciája az áttétel arányában kisebb, mint a forgórész forgási frekvenciája (fordulatszáma). A kerék fordulatszámát, illetve frekvenciáját a kerék forgását érzékelő impulzusadóval érzékeljük.

Az 1 jármű része egy 6 vezérlőegység, amely az aszinkron 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok állórészének tekercsét gerjesztő áram frekvenciáját és amplitúdóját megszabja. A 6 vezérlőegység áramelnyelésre és áramszolgáltatásra is alkalmas, a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorokat váltakozó árammal tápláló 8 tápegységgel van 10 villamos vezetéken át összekötve. A 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok fékező üzemiállapotukban generátorként áramot táplálnak a 8 tápegységbe, motor üzemiállapotukban áramot fogyasztanak.

Az 1 jármű 2a, 2b, 2c, 2d kerekai továbbá egy-egy mechanikus fékhatású 18a, 18b, 18c, 18d fékszerkezettel vannak ellátva, amelyek hidraulikus 14 fékkörbe vannak kapcsolva, amelyben uralkodó fékfolyadéknyomás nulláról egy maximumig 16 fékpedállal növelhető

meg – ismert módon. A hidraulikus fékfolyadék nyomása a 16 fékpedál járművezető által történő lenyomásával, annak megtett útjával nő, és a nyomással arányosan nő a 18a, 18b, 18c, 18d fékszerkezetek által kifejtett mechanikus fékhatás (fékezőnyomaték). A 16 fékpedál útjának meghatározott kezdő- és végpontja van.

A hidraulikus 14 fékkörbe 20 nyomáshatároló van beépítve, amely meghatározott értéken korlátozza a 18a, 18b, 18c, 18d fékszerkezet által kifejtendő fékezőnyomatékot.

Az aszinkron 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok gerjesztőtekercsével ellátott állórésze a 6 vezérlőegység által vezérelt frekvenciájú és intenzitású, forgó mágneses teret hoz létre, amely mágneses térben a forgó rész a vele összekapcsolt 2a, 2b, 2c, 2d kerék forgási sebessége által meghatározott frekvenciával forog.

A 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok a 8 tápegységre párhuzamosan vannak rákötve, egymással párhuzamosan vannak táplálva. A 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok forgó mágneses mezejének forgási frekvenciája – feltételezve, hogy a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok azonos pólusszámúak – azonos és arányos a tápáram frekvenciájával, illetve generátorüzemben visszatáplálás esetén a visszatáplált áram frekvenciájával.

Az 1 járművön továbbá az 1 jármű sebességére jellemző mérőjelet képező 22 mérőadó van elrendezve, amely a 2a, 2b, 2c, 2d kerek forgási sebességével arányos 24 referenciajelet szolgáltat a 6 vezérlőegység számára. A 24 referenciajel ideálisan egy, az 1 jármű négy 2a, 2b, 2c, 2d kerekével azonos átmérőjű, de a talajon csúszásmentesen legördülő kerék fordulatszámának megfelelő frekvenciajel. Ez a frekvencia (ha a kerék és a motor között nincs mechanikus áttétel) közelítőleg megegyezik a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok forgórésze forgási frekvenciájával. A referenciajel előnyösen vehető a két első, kormányzott 2c, 2d kerekről is, figyelembe véve a két 2c, 2d kerék fordulatszáma közötti különbséget a kanyarokban. Ha mechanikus áttételt alkalmazunk a 2a, 2b, 2c, 2d kerék és a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok forgórésze kapcsolatában, akkor annak mind a négy 2a, 2b, 2c, 2d kerék esetében azonosnak kell lennie. Az áttétel egyszerűen vehető figyelembe a 22 mérőadó ugyanilyen áttétellel történő meghajtásával vagy megfelelő kialakításával, de az áttételnek megfelelő frekvenciaátvitel beépíthető a 6 vezérlőegységbe is. A referenciaképző tehát mindig a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok forgásának frekvenciájával lényegében egyező frekvencia.

A 16 fékpedál továbbá 26 beállítottérték-adóval van kapcsolatban, amely 26 beállítottérték-adó a 16 fékpedál által megtett úttal, azaz a 28 beállított értékkel arányos „beállított fékhatásjelet” szolgáltat a 6 vezérlőegység számára.

A 6 vezérlőegység a 16 fékpedál lenyomásával beállított fékhatásjelnek megfelelően vezérli a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorokkal összekapcsolt 8 tápegységet. A 6 vezérlőegység az állórész forgó mezejének frekvenciáját úgy alakítja, hogy villamosan fékező üzemiállapotban a frekvenciakülönbség a referenciaképző és az állórész forgó mágnesmezejének frekvenciája kö-

zött pozitív legyen. A frekvenciakülönbség nem lehet nagyobb egy határértéknél, amely határérték a referenciakézfrequencia nagyságától függően változó lehet.

Az 1 jármű kombinált fékrendszere blokkolásgátló fékrendszer, amely gyakorlatilag minden előforduló közlekedési helyzetben megbízhatóan és jó eredménnyel működik. Ha a négy 2a, 2b, 2c, 2d kerék valamelyike blokkolni kezd, a blokkoló 2a, 2b, 2c vagy 2d kerékhez tartozó 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor forgórésze lelassul, így a szlipje a forgó mágneses mezőhöz képest lecsökken, és ezzel lecsökken a 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor által a kerékre gyakorolt villamos fékezőnyomaték. Ha a villamos fékkel egyidejűleg a kerékre ható mechanikus fékhatású 18a, 18b, 18c vagy 19d fékszerkezet fékezőnyomatéka nagyobb, mint a csúszásmentes talajfogáshoz szükséges, a 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor forgórészének szlipje nulláig csökken, ahol a 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor egyáltalán nem fejt ki nyomatékot, sőt a szlip negatívba is átmehet, ahol a 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor generátorüzemről motorüzembe megy át, és gyorsítónyomatékot ad a 2a, 2b, 2c vagy 2d kerék tengelyére, amely gyorsítónyomaték a 18a, 18b, 18c vagy 18d mechanikus fékszerkezet által kifejtett fékezőnyomaték ellen hat, és a 2a, 2b, 2c vagy 2d kereket forgásban tartja.

Ha a 20 nyomáshatároló értéke úgy van megválasztva, hogy az egyes 2a, 2b, 2c, 2d kerekekre ható maximális mechanikus fékhatás olyan értéken limitálódjék, ami kisebb, mint a 2a, 2b, 2c, 2d kerékhez tartozó 4a, 4b, 4c, 4d villamos motor által kifejtendő hajtónyomaték, úgy teljes körű blokkolásgátló fékrendszer áll elő.

A találmány megvalósul úgy is, ha a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorokat nem egy 8 tápegységről, nem egymással párhuzamosan tápláljuk. A megoldás egy lehetséges változatában mind a négy 4a, 4b, 4c, 4d villamos motor külön-külön tápegységről van táplálva, egy másik lehetséges változatban a két első 4c, 4d villamos motor egy közös tápegységről párhuzamosan van táplálva, míg a két hátsó 4a, 4b villamos motor egy másik tápegységről van párhuzamosan táplálva. A két tápegységnek lehet külön vagy közös vezérlőegysége.

Megjegyezzük, hogy a beépített mechanikus fékhatású 18a, 18b, 18c, 18d fékrendszer lehet tetszőleges, ismert fékrendszer.

A 2. ábrán egy, a találmány szerinti 31 jármű fékrendszerének egy további kiviteli alakja van szemléltetve. Az 1. ábrával közös jelölések megnevezésétől itt eltekintünk. Ebben a példában a hidraulikus fékrendszer két 14a, 14b fékkörrel van kialakítva, amely szekunder 14a, 14b fékkörök egymástól szeparáltak, de közös 16 fékpedállal egyszerre működtethetők. Mindegyik szekunder 14a, 14b fékkörben egy-egy 20a, 20b nyomáshatároló van elrendezve, amely az elérhető fékhatást meghatározott értéken limitálja.

A 20a, 20b nyomáshatárolók lehetnek különböző nyomáshatárra beállítva, indokolt lehet például, hogy az első 2c, 2d kerekek nagyobb fékezőnyomatékot legyenek képesek kifejtetni, mint a hátsók. Ez esetben az első tápegységre kötött első 4c, 4d villamos motorok is nagyobb nyomaték kifejtésére képesek, mint a másik

tápegységre kötött hátsó 4a, 4b villamos motorok. Így anélkül nyerünk teljes körű blokkolásgátlást biztosító fékrendszert, hogy annak bármelyik egysége túl lenne méretezve.

A 2. ábra szerinti példában a referenciakézfrequencia 22 mérőadója 36 mérőegységre csatlakoztatott, a négy 2a, 2b, 2c, 2d kerék forgását érzékelő négy 34a, 34b, 34c, 34d kézfrequenciaadóval van megoldva, amely 34a, 34b, 34c 34d kézfrequenciaadók a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorhoz hasonlóan vannak az egyes 2a, 2b, 2c, 2d kerékhez kapcsolva. A 6 vezérlőegységgel összekapcsolt 36 mérőegység a négy 34a, 34b, 34c, 34d kézfrequenciaadó jeleinek feldolgozásával képezi a referenciakézfrequenciát úgy, hogy például mindig a pillanatnyilag legnagyobb fordulatszámú 2a, 2b, 2c vagy 2d kerék 34a, 34b, 34c vagy 34d kézfrequenciaadójának jelét használja fel a referenciakézfrequencia képzésére, vagy más hasonló módon.

Amint már az első példa kapcsán említettük, a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok forgórésze és a hozzájuk kapcsolt 2a, 2b, 2c, 2d kerék kinetikailag kényszerkapcsolatban van, valamilyen áttétel közbeiktatásával vagy anélkül, együtt forog. Ebből az következik, hogy a referenciakézfrequencia megegyezik a pillanatnyilag leggyorsabban forgó 2a, 2b, 2c vagy 2d kerék kézfrequenciajelével, de ennek alapján a 6 vezérlőegység – ha a 16 fékpedál lenyomásával a járművezető fékez – kisebb kézfrequenciájú 37 kézfrequenciavezérlő jelet képez, mint a pillanatnyilag legnagyobb fordulatszámú 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor forgórészének forgási kézfrequenciája. A pillanatnyilag legnagyobb fordulatú 2a, 2b, 2c vagy 2d kerék forgási kézfrequenciája arányos a 31 jármű pillanatnyi sebességével, legalábbis addig, amíg a 2a, 2b, 2c, 2d kerekek csúszás nélkül gördülnek a talajon. Amíg a pillanatnyilag leggyorsabban forgó 2a, 2b, 2c vagy 2d kerék csak kissé csúszik a talajon, a referenciát adó mérőjel még mindig megfelelően közelíti meg a valós sebességnek megfelelő értéket.

A 6 vezérlőegység egymástól függetlenül képezi a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorokat együttesen tápláló energia kézfrequenciáját és áram amplitúdóját, és külön 37, 38 kézfrequencia- és áramvezérlő jelekkel vezérli a fenti két paraméter szerinti tápáram képzését a 8 tápegységben.

Ez a második kiviteli alak 40 árammérő egységgel rendelkezik, amely a 6 vezérlőegység egyik bemenetére van csatlakoztatva, és a 8 tápegység kimenő váltakozó áramának intenzitására jellemző 42 áramjelet ad a 6 vezérlőegységnek, ahol a 26a beállítottérték-adó által szolgáltatott 28 beállított fékhatásértékkel kerül összehasonlításra, a 42 áramjel a 28 beállított fékhatásértékkel vezérelve változik. A 28 beállított fékhatásértékkel a 6 vezérlőegység a 8 tápegység kimenőáramának a feszültsége is vezérelve van. Következésképpen a 28 beállított fékhatásértékkel a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorokat gerjesztő teljesítményt vezérli, és ezzel meghatározza az adott szliphez tartozó fékezőnyomatékot. A 6 vezérlőegység ezen túlmenően a 8 tápegység kimenőáramának kézfrequenciáját a 31 jármű sebességére jellemző 14 referenciakézfrequenciajel (és a beállított fékhatásérték) függvényében vezérli. A második példában a mechanikus hatá-

sú fékrendszer és a villamos fékrendszer együttműködése az alábbiak szerint alakul:

A fékezés első fázisában csak a villamos fékrendszer hat, a fékezés második fázisában a villamos fékrendszer a maximális fékezőnyomatékát fejti ki, és emellett mechanikus fékezés is történik. Ennek érdekében a 26a beállítottérték-adó a 16 fékpedálút adójaként van kialakítva. Megjegyezzük, hogy az ily módon összehangolt működésű kombinált fékrendszer elsősorban lassú járműveken, tehát meghatározott maximum alatti sebességtartományban alkalmazható előnyösen, nagyobb sebességeknél a két fékrendszer más működési kombinációját célszerű alkalmazni.

A fenti működésű kombinált fékrendszerben a 16 fékpedál útjának első szakaszában a 14 fékkörben nem nő a hidraulikus nyomás. A 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok a 16 fékpedál útja első szakaszának végén maximális fékezőnyomatékot fejtenek ki. A 16 fékpedál útjának második szakaszán a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok maximális nyomatékához a mechanikus fékhatás fékpedálúttal arányosan növekvő értéke társul. A mechanikus fékhatás elérhető maximumát az első és hátsó 14a, 14b fékkörben elrendezett 20a, 20b nyomáshatároló határoolja.

Ha a 2a, 2b, 2c, 2d kerekek egyike vagy másika blokkolni kezd, a 2a, 2b, 2c, 2d kerékre ható villamos fékezőnyomaték késleltetési idő nélkül, azonnal csökkenni kezd, és olyan értékre csökken, amely mellett a blokkolás megszűnik, illetve ki sem alakul. Minthogy a 42 áramjel és a 28 beállított fékhatásérték viszonya nem változott, a 8 tápegység kimenőteljesítménye a 2a, 2b, 2c, 2d kerék blokkolása hatására nem változik, amennyivel tehát az egyik 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor fékezőnyomatéka automatikusan lecsökken (és ezzel lecsökken a 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor által visszatáplált áram), annyival megnő a többi három, például 4a, 4b, 4c villamos motor árama, következésképp a villamos fékezés eredőnyomatéka nem csökken. Ez egy érdekes előnye a találmány szerinti megoldásnak más megoldásokkal szemben.

Annak érdekében, hogy a 6 vezérlőegység optimálisan illeszthető legyen mind a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motoroktól a 28 beállított fékhatásérték függvényében megkívánt tartományához, mind a sebességre jellemző 24 referencijelhez, a 6 vezérlőegység két egymástól független vezérlőjelet ad a 8 tápegység felé: egy frekvenciavezérlő és egy teljesítményvezérlő 37, 38 vezérlőjelet.

Ha a 4a, 4b, 4c vagy 4d villamos motor által fékezés közben szolgáltatott áram lecsökken, mert a 2a, 2b, 2c vagy 2d kerék blokkolni kezd, és ezt a 8 tápegység már nem képes kompenzálni, akkor szükségszerűen lecsökken a 8 tápegység árama. Ha ekkor a 28 beállított fékhatásérték változatlan maradt, a 6 vezérlőegység vagy a 8 tápegység kimenőteljesítmény-jelének feszültségét növeli meg vagy a frekvenciáját csökkenti, és ezzel mindegyik 2a, 2b, 2c, 2d kerék szlipjét növeli. Ez utóbbi esetben – feltételezve, hogy a 24 referencijel változatlan maradt – fenyeget a veszély, hogy az állórész frekvenciája nagymértékben lecsökken, és leszakad a 24 referencijel frekvenciájától. Ha ez bekövetkezne, veszélybe ke-

rülne a fékhatás optimális volta, a fékhatás drasztikusan lecsökkenne.

Egy olyan szélsőséges esetben, amelyben négyből három kerék rosszul fog a talajon, és a járművezető vészfékez, a fentiekből az következne, hogy az áram és az állórész forgó mágneses terének frekvenciája nulla felé közeledik, de a 6 vezérlőegységben a frekvenciakülönbség a 24 referencijel és a forgó mágneses tér frekvenciája között korlátozva van, nem haladhat meg egy meghatározott értéket. Ez a megengedett frekvenciakülönbség előnyösen lehet a 31 jármű sebességére jellemző 24 referencijel függvényében változó érték.

A fentiek következtében a találmány szerinti 31 jármű fékrendszere megbízhatóan működik a legkülönbözőbb körülmények között. Nagy előnye a megoldásnak, hogy a 2a, 2b, 2c vagy 2d kerék blokkolására a fékrendszer késlekedés nélkül reagál, ennek köszönhetően csaknem lehetetlen fékezéssel a 31 jármű mind a négy 2a, 2b, 2c, 2d kerekét egyszerre megcsúsztatni a talajon. Ebből következik az is, hogy a 24 referencijel képzésének e második példa szerinti módja is megbízható minden forgalmi helyzetben.

Megjegyezzük itt, hogy a 6 vezérlőegység és a 8 tápegység nemcsak a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok generátor jellegű üzemében képesek a vezérelt tápegység feladatát ellátni, hanem az aszinkron 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorokat motorként is képesek meghajtani.

A 3. ábrán a találmány szerinti 45 jármű kombinált fékrendszerére harmadik példa van vázolva az 1. és 2. ábrával összevehető módon.

A 3. ábra szerinti 45 jármű fékrendszere annyiban különbözik a 2. ábra szerinti 31 jármű fékrendszerétől, hogy csak a két első 2c, 2d kerék van mechanikus fékhatású 18c, 18d fékszerkezettel ellátva. A 18c, 18d fékszerkezetek a járművezető által 16 fékpedállal működtethető hidraulikus fékrendszer 14c fékkörében vannak elrendezve. A 14c fékkörben 20c nyomáshatároló van elrendezve, amely korlátozza a 18c, 18d fékszerkezetekkel kifejezhető fékezőnyomaték maximumát. A 16 fékpedálhoz a hidraulikus fékrendszer 48 főfékhengere van kapcsolva, a villamos fékberendezés 26b beállítottérték-adója egy, a 48 főfékhengerre csatlakoztatott nyomásadó, amely a járművezető által a 16 fékpedálra gyakorolt nyomástól függő pillanatnyi nyomás értékének megfelelő 28 fékhatásértékjelet szolgáltat.

A 14c fékkörbe 50 ürítőszelep van iktatva, amely a 14c fékkörben uralkodó nyomást csökkenti, és a fékpedálút első szakaszában a 18a, 18b, 18c, 18d fékszerkezeteken lényegében nulla értéken tartja. Ez lehetővé teszi, hogy a fékpedálút első szakaszában csak villamos fékezés történjen, amihez a 6 vezérlőegység úgy van kialakítva, hogy a fékpedálút első szakaszának végén kialakuljon a 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok által kifejezhető maximális fékezőnyomaték a mechanikus fékezőnyomaték minimuma mellett.

A fékpedálút második szakaszában a hidraulikus nyomás a 14c fékkörben fokozatosan nő, a villamos fékezést kiegészíti a mechanikus fékezés.

Megjegyezzük, hogy célszerű lehet az első 2c, 2d kerekek fékezésére nagyobb fékezőnyomaték kifejtésé-

re alkalmas aszinkron 4c, 4d villamos motorok alkalmazása, mint a hátsó 2a, 2b kerekek aszinkron 4a, 4b villamos motorjai.

A 45 jármű sebességére jellemző referenciajel képzése hasonlóan történik, mint a második példa szerinti megoldásban. Ez esetben azonban csak a két hátsó 2a, 2b kerék tengelyén van 34a, 34b frekvenciaadó elrendezve, amely 34a, 34b frekvenciaadók 36 mérőegységre vannak csatlakoztatva, hasonlóan az előző példához. Ebben a megoldásban teljesen lehetetlen a két hátsó 2a, 2b kereket blokkoló fékezés, mert a hátsó 2a, 2b kerekek csak villamos fékberendezéssel vannak ellátva, így a 24 referenciajel képzését blokkolás nem zavarhatja vagy hamisíthatja meg. A 24 referenciajel megbízhatósága még tovább növelhető olyan megoldásban, amelyben a két első 2c, 2d kerék tengelyén is frekvenciaadó van elrendezve és a 36 mérőegységre csatlakoztatva.

E harmadik példa egy további variációjában a 45 jármű elülső 2c, 2d kerekeihez rendelt 4c, 4d villamos motorok a hátsó 2a, 2b kerekekhez rendelt 4a, 4b villamos motorok tápegységétől független tápegységről vannak táplálva, ami lehetővé teszi, hogy az elülső 4c, 4d villamos motorok vezérlése akár rendszerében is különbözzön a hátsó 2a, 2b kerekek 4a, 4b villamos motorjainak vezérlésétől. Így lehetséges például a hátsó 2a, 2b kerekek 4a, 4b motorjaival motoros üzemből, előreforgató nyomatékokat szolgáltatni, miközben az első 2c, 2d kerekek mechanikus fékezése blokkolást okozott. Ily módon létrehozható blokkolásgátló fékrendszer olyan mechanikus fékhatású 18a, 18b fékszerkezettel is, amelynek fékezőnyomatéka nagyobb lehet, mint a 18c, 18d fékszerkezettel ellátott első 2c, 2d kerekek 4c, 4d villamos motorjainak maximális fékezőnyomatéka, ha a mechanikus fékezőnyomaték nem nagyobb, mint a négy 4a, 4b, 4c, 4d villamos motor legnagyobb fékezőnyomatékának összege.

A 6 vezérlőegységgel vezérelt 8 tápegységre kapcsolt aszinkron 4a, 4b, 4c, 4d villamos motorok és a 6 vezérlőegységgel összekötött, elektronikusan mérő 36 mérőegységre kötött 34a, 34b, 34c, 34d frekvenciaadók a 45 járműnek nemcsak a fékezésére, hanem a hajtására is alkalmasak, mint ahogy alkalmasak az előző két példa szerinti elrendezésben is.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Jármű kerékekkel és a kerékekkel nyomatékátvivő módon összekapcsolt forgórészű villamos motorral, a villamos motort a gépjárművezető által beállított fékhatásérték szerint vezérlő egységgel, a kereket mechanikusan fékező fékszerkezettel, a mechanikus fékezést vezérlő és beállított fékhatásjelet előállító, egy tartományban a járművezető általi működtetésre alkalmasan kialakított beállítottérték-adóval, *azzal jellemezve*, hogy a fékező villamos motor (4a, 4b, 4c, 4d) szabályozott frekvenciájú és áramú energiával táplált állórészű, fékezésnél generátorként és motorként is ható aszinkronmotor, amelynek állórésze a vezérlőegységgel (6) összekapcsolt, táplálásra és visszatáplálásra alkalmasan kialakított, vezérelhető tápegységgel (8) van összekap-

csolva, amely a referenciafrekvenciánál fékező üzemmódban kisebb frekvenciájú teljesítményjelet előállító vezérlőegységre (6) a jármű sebességével arányos referenciafrekvencia-jelet (24) előállító mérőadó van rákötve, és amely villamos motoros fékberendezéssel a kereket mechanikusan fékező fékszerkezet legalább a beállítottérték-adó (26) tartományának egy szakaszán párhuzamosan van vezérelve.

2. Az 1. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a vezérlőegységgel (6) összekapcsolt beállítottérték-adó (26) fékpedállal (16) összekapcsolt főfékhengeren van elrendezve.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a kereket mechanikusan fékező fékszerkezet (18a, 18b, 18c, 18d) fékpedállal (16) működtetett, hidraulikus fékszerkezet, amelynek hidraulikus fékkörébe (14, 14a, 14c) a mechanikus fékhatást a villamos motoros (4c, 4d) fékberendezés által kifejtendő legnagyobb fékezőnyomatéknál kisebb értéken határoló nyomáshatároló (20, 20a, 20c) van beiktatva.

4. A 3. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a beállítottérték-adó (26b) a fékpedállal kifejtett hidraulikus nyomást mérő mérőadó.

5. A 4. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a hidraulikus fékberendezésben a hidraulikus szekunder fékkörbe (14c) a fékpedál (16) lehetséges útja első szakaszának végén átnyitó üritőszelep (50) van elrendezve, amely első szakasz végén a villamos motoros fékberendezés a vezérlőegysége (6) által maximális fékezőnyomaték kifejtésére van állítva.

6. A 3. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a beállítottérték-adó (26a) a jármű fékpedálja (16) állását érzékelő útdadó.

7. A 6. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a fékpedál (16) útjának hidraulikus nyomásnövekedést nem okozó első szakasza van, amely első szakasz végén a villamos motoros fékberendezés a vezérlőegysége (6) által maximális fékezőnyomaték kifejtésére van állítva.

8. Az 1. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a jármű adott határok közötti sebességénél és a fékberendezés adott fékpedálútjánál a vezérlőegység (6) által előállított, a motor állórészét tápláló teljesítményjel frekvenciája és a referenciafrekvencia közötti különbség kisebb, mint egy előre meghatározott maximumérték, ahol a maximumérték a referenciafrekvencia függvénye.

9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy legalább egy első és egy hátsó, villamos motorral (4c, 4d) kinetikusan összekapcsolt kereke (2c, 2d) van, amely első és hátsó kerekek (2c, 2d) villamos motorjai (4c, 4d) azonos állórészpóluszszámú motorok, amely motorok egymással párhuzamosan vannak a tápegységre (8) kapcsolva.

10. A 9. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy két első kereke (2c, 2d) és két hátsó kereke (2a, 2b) van, amely első kerekek (2c, 2d) el vannak látva mechanikus fékhatású fékszerkezettel (18c, 18d), és mind a négy kerék (2a, 2b, 2c, 2d) el van látva fékező aszinkronmotorral, amely aszinkronmotorok egymással párhuzamosan vannak a tápegységre (8) kapcsolva,

amely tápegység árama a fékhatás beállított értékének függvénye.

11. A 10. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy két mechanikus fékhatású fékszerkezete van.

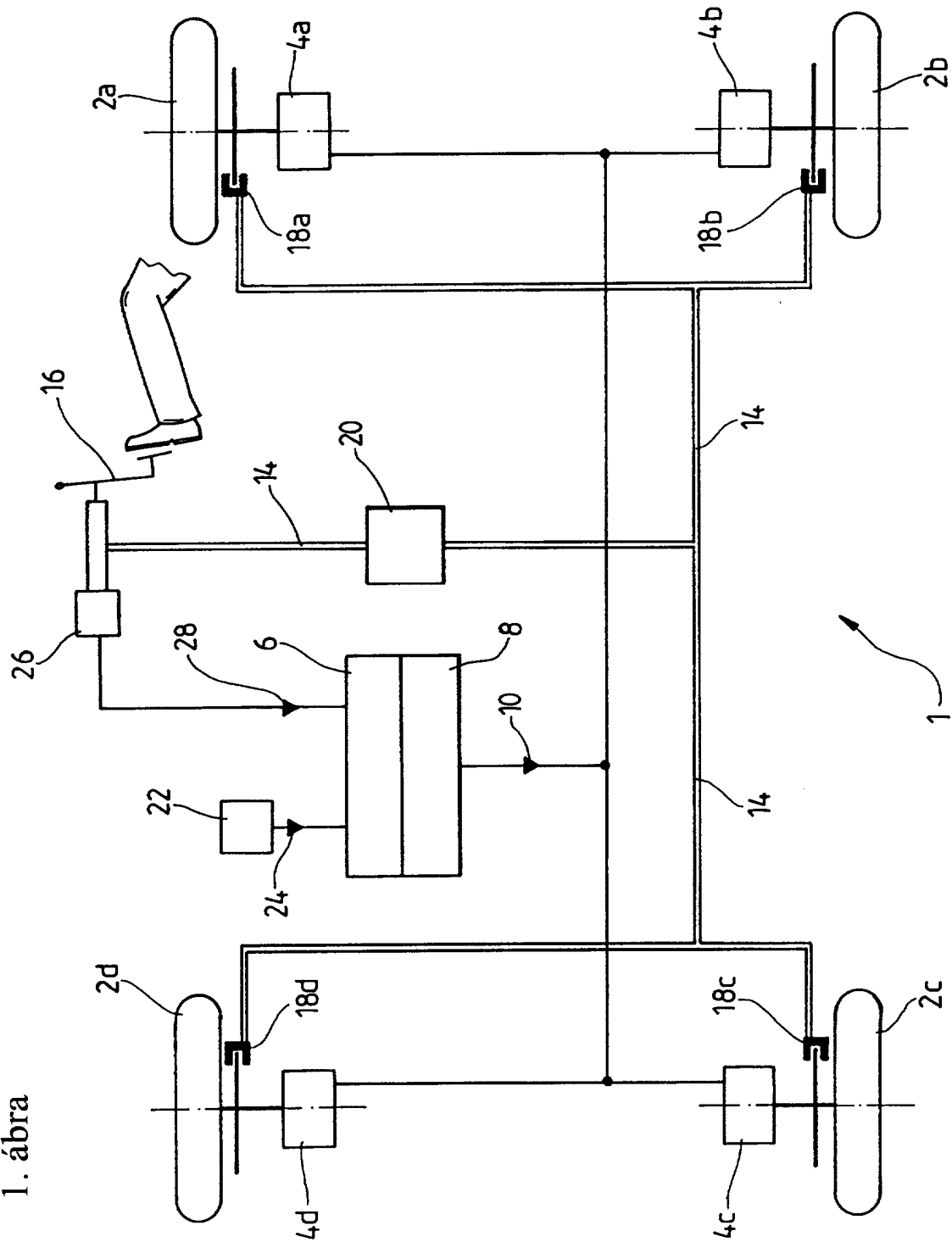
12. A 10. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy a hátsó kerekek (2a, 2b) is el vannak látva mechanikus fékhatású fékszerkezettel (18a, 18b), és a négy mechanikus fékszerkezet (18a, 18b, 18c, 18d) mindegyikének fékezőnyomatéka a két első vagy a két hátsó aszinkronmotor maximális nyomatékának összegénél kisebb értéken van határolva.

13. A 10–12. igénypontok bármelyike szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy két, hátsó kerékkal (2a, 2b)

kinetikusan összekapcsolt frekvenciaadója (34a, 34b) van, amelyek a nagyobb fordulatszámú motor fordulatszámának megfelelő referenciafrekvencia-jelet képező mérőegységre (36) vannak csatlakoztatva.

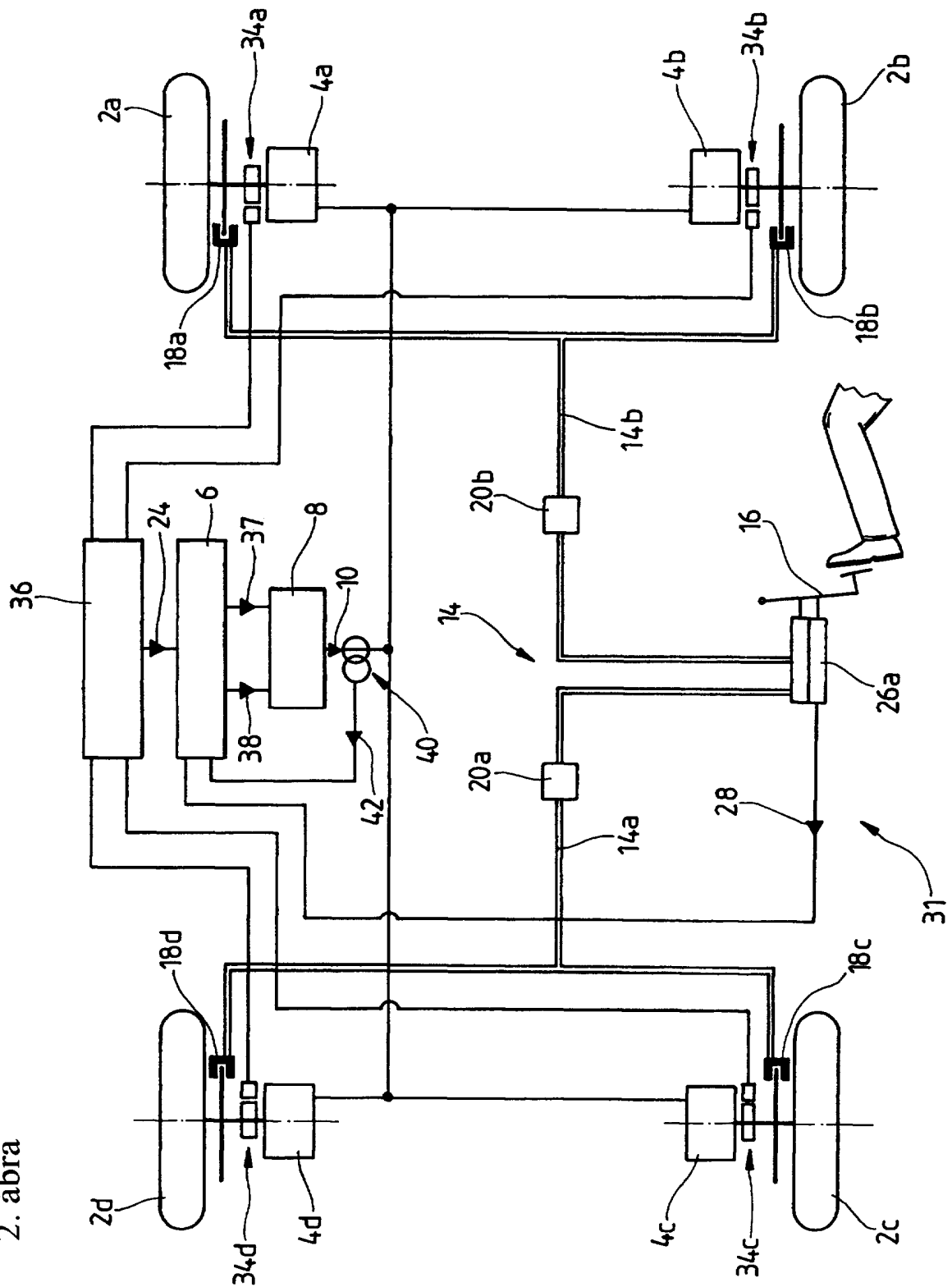
5 14. A 13. igénypont szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy csak két frekvenciaadója (34a, 34b) van.

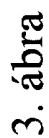
10 15. A 10–12. igénypontok bármelyike szerinti jármű, *azzal jellemezve*, hogy mind a négy kerékével (2a, 2b, 2c, 2d) egy-egy frekvenciaadó (34a, 34b, 34c, 34d) van kinetikusan kapcsolva, amely frekvenciaadók (34a, 34b, 34c, 34d) a legnagyobb fordulatszámú motor fordulatszámának megfelelő referenciafrekvencia-jelet képező mérőegységre (36) vannak csatlakoztatva.



1. ábra

2. ábra





Kiadja a Magyar Szabadalmi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: Törőcsik Zsuzsanna osztályvezető
Windor Bt., Budapest