



ELEKTRONIKUS FÉKRENDSZER

Lucas Industries Public Limited Company, Birmingham, ^{GB} Anglia

A bejelentés napja: 1990. 03.05.

Elsőbbsége: 1989. 03.08. (8905311.0) ^{GB} ~~Nagybritannia~~

K I V O N A T

A találmány tárgya kettős fékrendszer járművekhez, ahol az egy tengelyen elhelyezett mindegyik kerékhez villamosan szabályozott nyomásállító csatorna van kiképezve, és közös villamos jel hatására, amelyet a jármű vezetője állít be, mint fékezési parancsjelet, mindegyik kerékhez egy, ettől a közös villamos jeltől függő féknyomást állít be, és mindegyik csatorna tartalmaz egy olyan nyomásszabályozó hurkot, amely nyomásszabályozót⁽⁹⁴⁾, nyomásszabályozó szelepet,^(100,102) amely a folyadékot továbbítja a fékekhez, folyadék tartályból, a fékműködtető meghúzásához és elengedéséhez, továbbá a nyomásszabályozó szelep szolenoidjait működtető elemeket tartalmaz, tartalmaz még ezen kívül egy visszacsatoló hurokban elhelyezett nyomástávadót,⁽⁹⁶⁾ amely a nyomásszabályozó szelepből lévő szabályozó nyomással arányos jelet állít elő.

A találmány lényege, hogy tartalmaz egy hibajelzőt,⁽⁹⁸⁾ a két visszacsatoló távadóval továbbított jelekben mért hiba jelzésére, ezen hibajeleket kijelző elemeket, valamint, ha bármelyik csatornából a visszacsatolás hibajelet mutat, az ehhez a csatornához tartozó nyomásszabályozót⁽⁹⁴⁾ kikapcsoló elemet, és a hibás csatornához tartozó nyomásszabályozó



(100, 10?)
szelepet vezérlő szolenoid a szabályozó kör egy másik
mechanizmusától kap ekkor vezérlőjelet, olyantól, amely nem
függ a hibajelet előállító visszacsatoló távadó ⁽⁹⁶⁾ kimenő
jelétől.

~~(1. ábra)~~ S. ábra

13 12.90



Képviselő:
DANUBIA Szabadalmi és
Védjegy Iroda Kft.
Budapest

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

NSZ05 B60T 8/00

A

-55686-

ELEKTRONIKUS FÉKRENDSZER

Lucas Industries Public Limited Company, Birmingham, Anglia

Feltalálók:

Malcolm BREARLEY, Solihull, West Midlands, Anglia, GB

Richard Brian MOSELEY, Cubbington, Leamington Spa,

Warwickshire, Anglia GB

A bejelentés napja: 1990. 03.05.

Elsőbbsége: 1989. 03.08. (8905311.0) ^{GB} Nagybritannia

A találmány tárgya elektronikus fékrendszer (EBS) ke-

rekekkel ellátott járművekhez, előnyösen pedig olyan fékrendszer, amely a nyomásszabályozó rendszer paramétereinek kijelzését is biztosítja.

A különféle elektronikus fékrendszerekbe (EBS), amely például a 86303997.0 és 86303998.8 európa bejelentésekben vannak ismertetve, a féknyomás szabályozó úgy van kiképezve, hogy a féknyomás a gépkocsi vezetőjének fékezési parancsjele alapján áll be, amely fékezési parancsjelet a lábpedálnál elhelyezett távadó szolgáltatja, és a szabályozó rendszer a féknyomást minden egyes tengelyre beállítja a járművön, ott pedig, ahol a járműbe blokkolásgátló is be van építve minden egyes kerékre, vagy nagy járművek esetében különféle szabályozási kombinációkat valósít meg. Az EBS a jármű vezetőjének parancsjele alapján és nyomásszabályozó hurok alkalmazásával állítja be és szabályozza tehát a féknyomásokat.

A találmány célja egy olyan rendszer kidolgozása, amelynek segítségével a nyomásszabályozó hurok paraméterei kijelezhetőek, és ennek segítségével könnyebben lehet a szabályozást korrigálni vagy kompenzálni, attól függően, hogy mire van szükség.

A találmány szerinti kerekekkel ellátott járműhöz kapcsolható kettős fékrendszer mindegyik kerékhez nyomásbeállító csatornával van ellátva, amelyek a tengelyek ellenkező végein vannak elhelyezve, és az egyes kerekekhez egy közös elektromos jeltől függően egyedileg van a féknyomás beállítva, az elektromos jelet a jármű vezetőjének parancsjele

hozza létre, az egyes csatornában nyomásszabályozó hurok van, amelyhez nyomásszabályozó és nyomásszabályozó szelep tartozik, amely szelep feladata, hogy a folyadéktartályból a fékhez a folyadék továbbítását a működtető szolenoidjának a szabályozásával lehetővé tegye, vagy megakadályozza, azaz a nyomásszabályozó szelepnek egy szívó és egy nyomó funkciója van, a rendszerhez tartozik még egy visszacsatoló távadó, amely a szabályozó szelep nyomókamrájában lévő nyomással arányos jelet szolgáltat.

A találmány szerinti fékrendszer lényege az, hogy tartalmaz egy hibakijelző elemet a két visszacsatoló távadó jeláramában bekövetkező hiba kijelzésére, tartalmaz továbbá egy olyan egységet, amely, ha bármelyik visszacsatoló jelcsatornában a két csatorna közül egyikben hiba következik be, úgy az ebben a csatornában lévő nyomásszabályozó lekapcsolódik, a nyomásszabályozó szelep szolenoidja pedig egy külön mechanizmusról van működtetve úgy, hogy a működése a hibás visszacsatoló távadó kimenő jelétől ne függjön.

A találmány szerinti fékszabályozónál előnyös, ha a nyomásszabályozó szelepek szolenoiddal működtetett kapcsolószelepek.

A találmányt a továbbiakban példakénti kiviteli alakjai segítségével a mellékelt ábrákon ismertetjük részletesebben.

Az

1. ábrán látható a találmány szerinti EBS egy példakénti kiviteli alakjának vázlata, amelynek segítségével

meghibásodás miatt bekövetkező egyenetlen fékezés elkerülhető, a

- 2a. ábrán egy tipikus nyomásszabályozó hurok látható, a
- 2b. ábrán a találmány szerinti megoldásnál használt szolenoiddal működtetett kapcsolószelep látható, a
3. ábrán a nyomástávadó kimeneti méréstartománya látható, a
4. ábrán a találmány szerinti rendszer egy részének az áramkörü elrendezése látható, az
5. ábrán nyitott hurku szabályozóként megvalósított szabályozókör látható, ahol a hibás csatorna szabályozójelét a nem hibás csatornáról veszi, a
6. ábrán az a folyamatábra látható, amelyet a szabályozó számítógépébe kell megvalósítani ahhoz, hogy az 5. ábrán látható szabályozójel-átkapcsolás létrejöjjön, a
7. ábrán a differenciális hiba ellenőrző résznek a folyamatábrája látható, a
8. ábrán a találmány egy további részletének a kapcsolása látható, a
9. ábrán látható az a diagram, amely bemutatja, hogy a nyomás-jelek hogyan állíthatók elő rövid impulzus sorozatokból, a
10. ábrán pedig két fék impulzus lépcsőzetes jelalakja látható, a
11. és 12. ábrákon pedig a fék ellenőrző impulzusok időfüggvényét figyelhetjük meg, a
13. és 14. ábrákon pedig a találmány egy további részletének

kapcsolási rajza látható.

Az 1. ábrán láthatók többek között az önmagában ismert elektronikus fékrendszer (EBS) fő elemei, amelyeknek nagy részét itt nem is ismertetjük. A vezető fékezési parancsjele hatására a lábpedálnál elhelyezett 10 távadó villamos jelet hoz létre, amely egy 12 elektronikus szabályozóhoz van elvezetve, amely 12 elektronikus szabályozó 20a hátsó kapcsoló szelepen keresztül 16a hátsó baloldali fékműködtetőhöz, 20b hátsó kapcsoló szelepen keresztül 16b hátsó jobboldali fékműködtetőhöz, 18a elülső kapcsolószelepen keresztül 14a elülső baloldali fékműködtetőhöz, és 18b elülső kapcsolószelepen keresztül 14b elülső jobboldali fékműködtetőhöz van csatlakoztatva. A féknyomás a jármű által meghatározott működési paramétertől függ, többek között a 22 és 24 első és hátsó terhelés érzékelőktől, a jármű 26 lassulásmérőjétől, valamint a 28 keréksebesség érzékelőtől.

Az elektronikus fékszabályozó a vezető parancsjelének megfelelően például a 2a ábrán is bemutatott nyomákszabályozó hurok segítségével állítja be és szabályozza a féknyomást.

A 2a. ábrán látható tipikus 30 nyomákszabályozó hurok D bemenő jelét a pedálhoz kiképezett 10 távadó kimenete szolgáltatja. Az E hibajel, amely 34 nyomákszabályozó bemenetére van vezetve, a D bemenő jel és 32 nyomástávadó P₁ kimenő jele különbségként jön létre. Ez az E hibajel képezi a számítógépes vezérlésű 34 nyomákszabályozó bemenő jelét,

amely 34 nyomásszabályozó azután egy olyan kimenő jelet hoz létre, amely az elektropneumatikus vagy elektrohidraulikus átalakító kimenő jelét olyan irányba változtatja, hogy az E hibajel csökkenjen. A 36 átalakító pneumatikus vagy hidraulikus 38 tartállyal van összekapcsolva. A 34 nyomásszabályozó kialakítása attól függ, hogy milyen típusú 36 átalakítót alkalmazunk. Két fajta átalakítás ismert széles körben, nevezetesen az analóg jelátalakítás, amelyben olyan szelepet alkalmazunk, amelynek kimenete a szelepet működtető szolenoid áramával arányos, és ismert még digitális rendszer, amely a 2a. ábrán látható, és ahol egy pár szolenoiddal működtetett 38a és 38b szelepet alkalmazunk a szabályozó kamrában lévő nyomás növelésére és csökkentésére oly módon, hogy ezeket a 38a és 38b szelepeket felváltva működtetjük. A pneumatikus átalakító egy tipikus kiviteli alakja lehet az ábrán látható 40 kapcsolószelep, amely a szabályozó kamrában lévő nyomás változására reagál, és amely zárt helyzetbe billen vissza, ha a féknyomások a 42a és 42b fékműködtetőknél és a 44a és 44b baloldali és jobboldali kézifékekénél egyenlővé válnak a szabályozó nyomással. Ilyen szelepnek az az előnye, hogy a szabályozó kamrában fellépő nyomás változása a szelep nyitására gyorsan reagál, így egy viszonylag gyors, pontos és rövid reagálási idejű szabályozó hurkot lehet létrehozni.

A 2b. ábrán a 40 kapcsolószelep egy példakénti kiviteli alakja látható, maga a szelep egy önmagában ismert 46 dugattyúval ellátott szelep, amelyben 48 szabályozó kamra van,

amely mind a bemeneti 38a szeleppel, mind pedig a kimeneti szivó hatású 38b szeleppel össze van kapcsolva, és össze van még kapcsolva 32 nyomástávadóval is. A levegőt a kapcsoló szelephez 47 táphálózaton keresztül vezetjük be. A 40 kapcsolószelep kimenete az 50 szabályozó kimenet, amely azután a fékekhez csatlakozik.

Ha a 46 dugattyú lefelé tolódik el, ahogyan ez a 2b. ábrán is látható, úgy a 38 tartályból levegő jut a fékekhez a 47 táphálózaton keresztül, valamint a 49 szabályozó kamrába és az 50 szabályozó kimenetre. A szolenoiddal működtetett, alaphelyzetben zárt 38a szelep a levegő áramlását biztosítja a 48 szabályozó kamrába, innen a szelepekhez, míg az alaphelyzetben nyitott 38b szelep működtetése hatására a levegő a 48 szabályozó kamrából kijut úgy, hogy a fékek elengednek.

Azoknál a járműveknél, amelyek blokkolásgátlóval vannak ellátva, a 12 szabályozó úgy kell kialakítva legyen, hogy az első kerekeknél elhelyezett nyomásszabályozó hurok a blokkolásgátló üzemmódban megfelelően védve legyen, ilymódon lehet ugyanis csak megakadályozni, hogy az első kerekek között hirtelen nagy féknyomáskülönbség lépjen fel, ez ugyanis a kormányzást erősen zavarja, és adott esetben a jármű kormányozhatóságát veszélyezteti. A bemutatott példakénti kiviteli alaknál annak érdekében, hogy a bal- vagy jobboldali fékcsatornánál bekövetkező hiba ilyen zavart okozzon, a 18a és 18b illetőleg 40 kapcsolószelep 48 szabályozó kamrái 52 kiegyenlítő csővel össze vannak kötve. Ez

az 52 kiegyenlítő cső úgy van kiképezve, hogy korlátozza a nyomáskülönbséget azáltal, hogy lehetővé teszi a folyadék áramlást a nagyobb nyomású fékkörből az alacsonyabb nyomású fékkörbe. A 2b. ábrán a szolenoiddal működtetett kapcsolószelepnél az 52 kiegyenlítő cső a 18a és 18b kapcsolószelepek 48 szabályozó kamrai között van elhelyezve, így az 52 kiegyenlítő cső kis átmérőjű csőből is megvalósítható, olyanból, ami a kis szabályozó kamra térfogatával összemérhető.

Annak érdekében, hogy biztosítva legyen, hogy bármelyik tengely két végén lévő két fék külön-külön is szabályozható legyen, az 52 kiegyenlítő cső úgy van elrendezve, hogy a blokkolásgátló nyomásciklus alatt ki legyen kapcsolva, megakadályozva így az úgynevezett "válasz lassú üzemmódban" működést, amely csökkentené a csúszós felületen fellépő adhézió kihasználásának a hatásfokát. Az 52 kiegyenlítő cső kikapcsolása úgy történik, hogy el van helyezve benne egy 54 leválasztó szelep, amelyet 56 szolenoid működtet úgy, hogy az 52 kiegyenlítő csövet lezárja, amikor az első megcsúszást érzékeli az első keréknél.

Az 52 kiegyenlítő cső átmérőjét igen nagy gondossággal kell megválasztani azért, hogy ha bármelyik nyomásszabályozó csatornában hiba következik be, úgy a nyomás kiegyenlítése fokozatosan történjen azért, hogy a féknyomásnak hirtelen nagy változása és ezáltal egy fékező forgatónyomaték hatás ne jöhessen létre, ugyanakkor azonban elegendő differenciális nyomás kell maradjon, amely alkalmas arra, hogy a

hibát kijelje a nyitott 54 leválasztó szelep esetében a 12 villamos szabályozóval bármilyen olyan lépésnél, aminek jelentősége lehet a hiba szempontjából. Ha az 54 leválasztó szelep az elektropneumatikus kapcsolószelep házába van beépítve, előnyös lehet, ha úgy van kialakítva, hogy a leválasztó szelep mindegyik 18a és 18b kapcsolószeleppel kapcsolódik, és az 52 kiegyenlítő cső mindkét végénél biztosítja a szigetelést a két 18a és 18b kapcsolószelep egyidejűleg történő gerjesztésével.

Az 1. ábrán egy EBS látható, amelyhez az 52 kiegyenlítő csőbe egyetlen 54 leválasztó szelep van az elülső tengelyen elhelyezve, és amelyet a kerekek külön-külön szabályozhatnak. Ha a jármű úgy van kiképezve, hogy a hátsó fékhatás különbségére érzékeny, úgy az egyes kerekek szabályozói a hátsó tengelyen is elláthatók kiegyenlítő csővel illetőleg leválasztó szeleppel. Ez az ábrán nincsen természetesen bemutatva. A találmánynak olyan kiviteli alakja is lehetséges, amelyben az 1. ábrán látható 52 kiegyenlítő cső nem található meg.

Ha a hibajelző, amelyet még részletesebben is ismertetni fogunk, csatorna hibát jelez, a tengely nyomásszabályozója képes arra, hogy a működését folytassa, ha egyáltalán tud még működni. Ilyen körülmények között az 52 kiegyenlítő cső kiegyenlítést megvalósító hatása rendkívül fontos lehet a jármű szabályozásában. Ilyen körülmények között az 52 kiegyenlítő cső leválasztása a blokkolásgátló üzemmódban megvan akadályozva, és a tengelynek az "alacsonyszintű műkö-



dése" kerül kiválasztásra annak érdekében, hogy a jármű stabilitása megmaradjon. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a bal- és jobboldali csatornáknál elfogadja azt a szabályozási szintet, amely a baloldali vagy jobboldali kerekeknél lévő csatornákból érkezik, azokból, amelyek viszonylag alacsony szinten dolgoznak.

A nyomásszabályozó rendszerekben a szabályozó kamrában lévő nyomást 32 nyomástávadóval mérjük; amely 32 nyomástávadó visszacsatoló elemet képez a szabályozó körben. Célszerű, ha nyomástávadóként olyan nagyteljesítményű érzékelőt alkalmazunk, amely lehetővé teszi, hogy a járműhöz ne kelljen alacsony szintű jeleket vinni, mert ez a jelet zavarérzékennyé teszi. A 3. ábrán látható egy tipikus érzékelőhöz tartozó kimeneti jel tartomány, ahol a S mérési tartomány 4 V, és pedig úgy, hogy 0,5 V-nál van a nullpontja, és 4,5 V-nál van a méréstartomány vége, jóllehet maga az érzékelő 0 - 5 V tartományba eső jelet tud létrehozni. A null-drift és a méréshatár hiba következtében a méréstartomány gyakorlatilag a 0,4 V és a 4,6 V közötti tartomány, a 0 és 0,4 V közötti valamint a 4,6 V és 5 V közötti tartományok már olyan tartományok, amelybe egy megfelelő jelet kapó érzékelő soha nem juthat. A 34 nyomásszabályozó úgy van természetesen kialakítva, hogy a 0 - 5 V tartományt érzékelje, a 0,4 alatti illetőleg 4,6 V fölötti bemenő jelet azonban már hibajelként érzékeli, amely lehet például az érzékelőnek tulságosan nagy driftje miatt vagy egyéb komolyabb zavar miatt.

A 4. ábrán a hiba kijelzésére szolgáló elrendezés egy blokkvázlata látható. A 120 nyomástávadó kimenete két 122 és 124 komparátorhoz van elvezetve, ahol a 122 komparátor magas jelszintű jelet ad egy 126 VAGY-kapuhoz, ha a 120 nyomástávadó kimenő jele 4,6 V fölött van. A 124 komparátor akkor ad magas kimenő jelet a 126 VAGY-kapuhoz, ha a 120 nyomástávadó kimenő jele 0,4 V alatt van. Ha tehát a 126 VAGY-kapuhoz bármelyik 122 vagy 124 komparátorról magas jelszintű kimenő jel érkezik, ez egyértelműen azt jelenti, hogy hiba van a körben.

Ha a találmány szerinti rendszernél a nyomástávadó körében hiba jelentkezik, akkor abban az esetben, ha egy tengelyen lévő két keréknél az egyes kerekeknél lévő fékeket külön-külön a szabályozó működteti, úgy a 12 villamos szabályozó azt a hurkot, amely hibás, lekapcsolja, és a kapcsolószelepnek a vezérlőjelét a megfelelően működő csatornáról veszi, azaz arról a szabályozó körről, ahol a 32 nyomástávadó mint visszacsatoló elem jól működik. Ennek eredményeként olyan kombináció jön létre, hogy az egyik csatorna zárt hurku szabályozásként működik, és saját nyomástávadójának a jelét használja mint visszacsatoló jelet, míg a másik csatorna mint egy követő nyitott hurku rendszer működik, amely a megfelelően működő csatorna jelét használja fel vezérlésre. Erre mutatunk be egy példát az 5. ábrán. Az 5. ábrán látható kiviteli alaknál a D parancsjel két teljesen azonos 90 és 92 áramkörhöz van elvezetve, amelyek a baloldali illetőleg a jobboldali fékekhez vannak egy adott



tengelyen kiképezve. Mindkét 90 és 92 áramkör tartalmaz egy 94 nyomásszabályozót, amely megfelel a 2a. ábrán látható 34 nyomásszabályozónak, tartalmaz egy 96 nyomástávadót, 98 hibajelzőt, bemeneti szolenoiddal működtetett 100 szelepet, amely megfelel a 2b. ábrán látható 38a szelepnek, és egy szívó szolenoiddal működtetett 102 szelepet, amely megfelel a 2b. ábrán látható 38b szelepnek. Ha a 96 nyomástávadók valamelyikében hiba következik be, és azt a 98 hibajelző jelzi, úgy a megfelelő 104a illetőleg 104b kapcsolók a hibás 96 nyomástávadóhoz kapcsolódó szolenoidokat arra a 90 illetőleg 92 körre kapcsolják át, amely nem hibás. Az 5. ábrán látható kiviteli alaknál a jobboldali csatorna hibásodott meg a jobboldali 96 nyomástávadó meghibásodása következtében, ezért a jobboldali csatornában lévő 98 hibajelző lép működésbe.

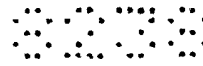
Lehet olyan kiviteli alak is, amelyiknél ha a fék elenged, a hibás csatorna úgy van kialakítva, hogy hosszabb ideig tartó folyamatos vagy szakaszos nyomáscsökkentő jelet kapjon, amellyel biztosítja, hogy a hibás csatornában a nyomás teljes egészében nullára essen. Egy ilyen működést mutat az 5. ábrán a szaggatott vonalas elrendezés, ahol a hibás 98 hibajelző, amely a jobboldali csatornához kapcsolódik, egy 97 csatlakozó vonalon keresztül 94 nyomásszabályozóhoz van csatlakoztatva a baloldali csatornában, és a 98 hibajelző, amely a baloldali csatornában van, egy 99-es vonalon van összekapcsolva a jobboldali 94 nyomásszabályozóval. A 98 hibajelző a 97 és 99 vonalakban olyan

jeleket hoz létre, ahol a nyomásszabályozó nem a saját, hanem a másik csatornáról kap indítójelet, és onnan van vezérelve. A szelep kimenő jelei ismételtetők vannak kiképezve, így a szelep kimenet úgy tud nyomást létrehozni, hogy adott esetben a kiegyenlítő cső nélkül is az egy tengelyen lévő két fékre egyenlő hatást fejt ki, jóllehet a nyitott kiegyenlítő cső alkalmazása gyakorlatilag hiba nélkül valósítaná meg a nyomás kiegyenlítést. A kiegyenlítő csatornát meghibásodás esetén soha nem szabad teljesen leválasztani, még blokkolásgátló üzemmódban sem, mert ez a járművet az "alacsony üzemmódú működés"-re kényszerítené.

A 2b. ábrán látható szelepelrendezésnél a szívó hatást megvalósító 38 szelep normál üzemmódjában nyitva van, és a tekercsei úgy kapnak gerjesztő jelet, hogy ne csak biztosítsa, de fenn is tartsa a nyomást. A nyomó ciklus végénél, amikor a fékek teljesen elengednek, a 38b szelep szolenoidjáról a gerjesztő jelet levesszük, a 48 szabályozó kamra szívóhatásnak lesz kitéve, és mindaddig ebben a helyzetben marad, amíg a következő működtetés be nem következik, így van ugyanis biztosítva az, hogy mind a baloldali, mind a jobboldali csatorna egy olyan helyzetből induljon a következő fékezésnél, amikor a nyomás nullán ki van egyenlítve.

Az 5. ábrán látható elrendezés egy, például a 6. ábrán látható folyamatábrában megvalósított számítógépesen vezérelt szabályozóval valósítható meg.

Az eljárás úgy kezdődik, hogy az első 32 nyomástávadót



megvizsgálja, és ellenőrzi a 60 lépésben. Ha az ellenőrzés eredménye azt mutatja, hogy a 32 nyomástávadó nem hibás, úgy az eredményt a 62 lépésben, mint a nyomást elmenti. Ha az eredmény alapján megállapítható, hogy a 32 nyomástávadónál hiba van, úgy a 64 lépés felé egy a a nyomástávadóra vonatkozó hibajelel továbbit. A következő lépésnél a 66 lépésben a második 32 nyomástávadó (b nyomástávadó) adatait olvassa ki. Ha a kiolvasás eredményeként nem észlel hibát, úgy a kiolvasott eredményt b nyomás címen a 68 lépésben tárolja. Ha megállapítást nyer a 70 lépésben, hogy a a ágban nincs hiba, úgy a 72 lépés a további működésre engedélyező jelet kap. Ha a a egységnél hibajel jelenik meg, úgy a 74 lépés a a nyomást egyenlővé teszi a b nyomással, azaz a A csatornát használja modellként a B csatornához. Ha a 66 lépés mutat hibát, és a 76 lépés megállapítja, hogy a hiba még mindig fenáll, azaz mindkét csatorna hibás, úgy a 78 lépés segítségével mind a A, mind a B csatornát egy olyan impulzus sorozattal működtetjük, amelyet a számítógép hoz létre, és amely abba előre be van táplálva. Ha a 76 lépésben megállapítja a rendszer, hogy a B csatorna hibás, de a A csatorna nem, úgy a 80 lépés kiválasztja a b nyomást, mint alapnyomást, azt egyenlővé teszi a a nyomással, azaz a B csatorna a A csatornát használja modellként.

Normál üzemi viszonyok között a EBS elrendezés azon a tengelyen, ahol a blokkolásgátló üzemen kívül van, mivel a keréken megcsúszás nem érzékelhető, a nyomás parancsjelek

lényegében egyenlők, és így a nyomástávadók visszacsatoló jeleinek az összehasonlítása is a féknyomások között jó egyezést mutat. Ha ez az egyezés nem áll fenn, úgy a különbség a szelep vagy az érzékelő hibájára utal, ez kijelvezhető, és ha ez egy előre megadott értéknél nagyobb, abból következtetni lehet a rendszer dinamikus vagy statikus azaz állandó hibájára.

A találmány szerinti elrendezés tehát kialakítható úgy, hogy az egyes csatornában fellépő hiba kijelzéséhez az egy tengelyen lévő két szabályozó csatorna bemenő jelét folyamatosan összehasonlítják akkor, amikor a blokkolásgátló üzemen kívül van, és a bemeneti szinteknek a különbségét kijelzik akkor, ha az egy rövid tranzienstől eltekintve tartós, és ez a különbség lesz azután jellemző arra, hogy hol, melyik csatornában lépett fel a hiba. Egy olyan alapparaméter, amely hibajelzőként használható, látható a 8. ábrán. A 8. ábrán látható két 128a és 128b nyomástávadó, amelyek egy 130 komparátorhoz vannak csatlakoztatva, amely 130 komparátor akkor ad magas szintű kimenő jelet, ha a két 128a és 128b nyomástávadó kimenő jele közötti különbség egy előre megadott értéket (pl. 0,5 bar nyomást) túllép. A 130 komparátor magas szintű kimenő jele 136 szűrőn keresztül van 132 jelzőlámpára és 134 diagnosztikai kimenetre csatlakoztatva. A 136 szűrő szerepe az, hogy rövid tranziensek esetén a jel továbbjutást megakadályozza, azaz figyelmeztető jelzést csak stabil hiba esetén adjon.

Azok a hibák, amelyeket a nyomáskülönbség hibajelző



jelez, általában olyanok, amelyek a nyomástávadóban fellépő komoly hibához kapcsolódnak, például a nyomásváltozásra nem reagálnak, vagy olyan válaszjelet hoznak létre, amely az egész szabályozó körben, vagy még inkább a szabályozó szelep reagálásában okoznak problémát, azaz például megakadályozzák, hogy a szabályozó kamrában a megfelelő nyomás növekedés vagy nyomás csökkenés létrejöhessen.

Ha például a bemeneti 38a szolenoiddal működtetett szelep nem működik, vagy valamilyen szennyeződés tömte el a rendszert, elnyújtott nyomáshiba-jel keletkezik, amelyet gyorsan kijelez, ellentétben az átellenes kerékhez tartozó csatorna sokkal kisebb vagy akár nulla hibajelével szemben, amely csatorna egyébként jól működik, és a parancsjelre gyorsan és megfelelően reagál. A kezdeti tranziens hiba akkor alakul át állandósult hibává, ha a hibás csatornában végülis nem alakul ki a nyomás. Még az időszakos blokkolódás is létrehoz rövid nyomáskülönbség-hibajelet, amely lassú válaszjelben jelentkezik, és olyan hibaként kerül kijelzésre, amelyre oda kell figyelni, amilyen hamar csak lehet.

Ha a kimeneti 38b szolenoiddal működtetett szelep nem tömit megfelelően, úgy a 48 szabályozókamránál folyamatos szivárgás lép fel, a nyomás kialakulás fokozatosan lelassul, a rendszer pedig ekkor elsőként egy tranziens nyomáshiba-jelet hoz létre. Ez a hibajel a bemeneti szelep folyamatos pulzálását hozza létre azért, hogy a szabályozó kamrában létrejöhessen nyomás, és ezt az értéket egy a szabályozó szelep működésének modellezésekor létrehozott előre

megadott nyomással hasonlítjuk össze a következőképpen.

A 7. ábrán a differenciális nyomáshiba kijelzése látható mind rövid idejű, mind hosszú idejű nyomáshiba esetére, látható továbbá a statikus hiba kijelzésére vonatkozó működés folyamatábrája akkor, ha a nyomáshiba egy előre megadott, veszélyesnek minősített értéknél, amely 2 - 2,5 bar nagyobb, és amely már különleges szabályozási intézkedések megtételét teszi szükségessé, hogy a differenciális féknyomás ne növekedjék meg tulságosan. Ezt úgy éri el, hogy a megfelelően működő csatornába minden további nyomásnövekedést elnyomunk, vagy pedig az egész rendszert adott esetben lekapcsoljuk.

A 7. ábrán látható folyamatábra lépései, amelyek a szabályozó ellenőrző funkcióhoz tartoznak, és arra az esetre vonatkoznak, ha nem blokkolásgátló (ABS) üzemmódban működik a rendszer, a következők:

100 - ebben a lépésben leolvassa a nyomást a A keréken, és összehasonlítja azzal a PMA értékkel, amelyet a ROM-ban lévő modell meghatároz.

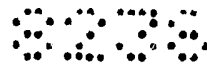
102 - elvégzi a mért és számított értékek összehasonlítását

104 - ha a különbségképzés után azt tapasztalja, hogy a különbség nagyobb, mint egy előre megadott küszöbérték, úgy a 106 lépésben beállítja a MODELL-ERROR_A állapotjelet.

108 - megméri a nyomást a B keréken, és összehasonlítja a ROM-ban tárolt, erre a kerékre vonatkozó PMB-értékkel.

110 - elvégzi a különbségképzést, és ha a

- 112 - lépésben úgy találja, hogy a különbség nagyobb, mint a megengedett érték, úgy a
- 114 - lépésben a MODEL-ERROR_B állapotjelet állítja be. A
- 116 - lépésben a A és B nyomáshibákra vonatkozó ΔA -
 ΔB különbséget képezi. Ennek a különbségnek a nagyságát vizsgálja a
- 118 - lépésben, és ezeket itt összehasonlítja egy I és II küszöbértékekkel. Ha ez a különbség nagyobb, mint a I küszöbérték, úgy azt a következtetést vonja le a rendszer, hogy nagy hibáról van szó, és ekkor a hibakódot a
- 120 - lépésben arra állítja, hogy a KOMOLY HIBA jelzést adja, a
- 122 - lépésben elvégzi az ellenőrzést és a hibás csatorna szolenoidját úgy állítja, hogy a hiba csökkenjen.
Ha "rendben" válasz megérkezik a 124 lépésben, úgy a 126 lépésben a ΔP hibát kompenzálja, vagy pedig a szabályozót lekapcsolja.
Ha a 124 lépésben azt tapasztalja, hogy a válasz nem megfelelő, úgy a bemeneti és a kimeneti szolenoidok vezérlését megváltoztatja a 128 lépésben, hogy a megfelelő viszonyok létrejöjjenek. Ha bármekkora ΔP állapotjel még mindig megmarad, akkor a megfelelő hibakódot táplálja be a 130 memóriába, és a szabályozási művelet folytatódik a 132 lépésben.
Ha a 118 lépésben megállapítja azt, hogy a hiba kisebb, mint a II küszöbérték, úgy azt a következtetést vonja le a

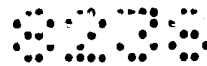


rendszer, hogy csak kis hibáról van szó. Ekkor a ΔP hibának az időtartamát a 134 lépésben megméri és a 136 lépésben a várható időtartamot leellenőrzi. Ha a 138 lépésben az ellenőrzés során azt tapasztalja, hogy ez az időtartam kisebb, mint egy rövid, előre megadott küszöbérték, akkor a rövid és a hosszú ΔP állapotjeleket törli a 144 lépésben, a 142 lépésben pedig a "fékezés vége" ellenőrzést végzi el. Ha a 136 lépésben úgy találta a rendszer, hogy az az időtartam, amit ott ellenőrzött, hosszabb, mint egy előre megadott érték, úgy a ΔP állapotot, amely a hosszú ΔP állapotra vonatkozik, törli mielőtt a 142 "fékezés vége" lépéshez jutna. Ha a 136 lépésben mért időtartam nagyobb, mint egy előre megadott rövid érték, úgy a rövid ΔP üzemállapotot állítja be a 146 lépésben, mielőtt a 142 lépésben a fékezés végét ellenőrizné.

Ha a 118 lépésben megvizsgált különbség kisebb, mint a I küszöbérték, úgy a 148 lépésben megállapítja, hogy nincsen hiba, és az összes ΔP hibaállapotot törli.

Ha a "fékezés vége" 142 lépést követően a 150 lépésben azt tapasztalja a rendszer, hogy a fékezési parancsjel nulla, és az összes ΔP állapotjel be van állítva, akkor a 130 lépésben a hibakódok a memóriába kerültek, és a 132 lépésben a normál szabályozási működés folytatódik tovább.

Ha a fékezési parancsjelek a két kerékhez tartozó csatornáknak nem egyenlők, az azt tükrözi például, hogy a terhelés a gépjárműben nem egyenletes, vagy nem egyenletes a terhelés eloszlás, vagy adott esetben a kopásban van kü-



lönbség. Az összehasonlítást így is el lehet végezni úgy, hogy kiszámítunk egy tűrési tényezőt, amelyet a két kivánt szint alapján számítunk ki úgy, hogy az alacsonyabb nyomásszintet megszorozzuk ezzel a tényezővel, például

$$\frac{Dem\ Hi}{Dem\ Lo} = 1.2, \text{ ekkor } P_{LO} \times 1.2 = P_{HL}.$$

Ha olyan járművet kapcsolunk be, amely elektronikus fékrendszerrel van ellátva, a próbafékezés előtt biztosítani kell, hogy az 52 kiegyenlítő csövek szigetelve legyenek, és egyidejűleg biztosítva legyen az egyes szabályozó rendszerek megfelelő működése is, mind meghúzott, mind elengedett állapotban. Abban az esetben, ha a fékezéskor a nyomástartályoknak a töltése is szükséges, úgy maga a fékezés az alábbiakban leírt két eljárás szerint következhet be:

1. A fékezés fokozatosan megy végbe, és a parancsjel növekedése a szabályozó kamra nyomásnövekedésének függvényében változik. Ilymódon a parancsjel csak akkor továbbitódik, ha az egyes tartályokban az egyes tengelyekhez tartozóan a nyomás kialakult, továbbá ellenőriztük azt, hogy ez a nyomás egy előre megadott értéket elért-e. Ebben az esetben enged el a fék.
2. A próbanyomás mindaddig késleltetve van, amíg a tartályok megfelelően meg nem lesznek töltve, és amíg az alacsony nyomásra vonatkozó figyelmeztető jelzés el nem tűnik. Amikor ez megtörténik, amely adott esetben késleltetés nélkül is bekövetkezhet akkor, ha bekapcsolás előtt a tartályok már fel lettek töltve, előre megadott szintű



ellenőrző féknyomást hozunk létre, majd ezt követően a féket elengedjük.

3. Az 1. és 2. pontban leírtak kombinációja is bekövetkezhet akkor, ha a fékezést elindítjuk és a nyomás növekedést folyamatosan kijelezzük annak érdekében, hogy a nyomástávadók ellenőrzését elvégezzük, hogy azok rendben vannak-e. Ha a töltés rendben van, és a megfelelően töltött állapotot elértük, úgy rövid késleltetéssel elengedjük a féket, akkora késleltetéssel, amely elegendő ahhoz, hogy a fék nullára térjen vissza, majd ezt követően egy előre meghatározott ideig tartó próbafékezést hajtunk végre, amelyet kijelzünk mind nagyságban, mind pedig időtartamban.

Ha az 1. vagy a 3. megoldást választjuk, úgy a 12 szabályozó mind a töltő, mind a szívó üzemmódot kijelzi, és azáltal, hogy a két előre megadott nyomásszint változás között eltelt időt is mérjük, egyértelműen következtetni lehet a töltőelemek állapotára is.

Próbafékezésnél az impulzusnyomás előre beállított amplitudójú és időtartamú, így a szabályozó kamrában a nyomás változása előre megadott görbét kell kövessen, mind a nyomás növekedésekor, mind pedig a nyomás csökkenésekor, és a nyomásszintek közötti időmérés a következő információkat szolgáltatja:

1. A szabályozó az előre elvárt nyomásnövekedési illetőleg nyomáscsökkenési sebességeknek megfelelően van beprogramozva, ahogyan ez egy jól működő nyomásszabályozó rend-

szertől elvárható. A pillanatnyi nyomást és a késleltetéseket mérjük, ezeket a programba beállított értékkel összehasonlítjuk, és ha nagyon nagy eltérést mérünk, az komoly hibára utal, és ez felismerhető ily módon már akkor is, mielőtt a jármű elindul.

2. Ha a szabályozóban beállított modell és a pillanatnyi értékek között különbség van, ezek azonban nem túlságosan nagyok, úgy a mért értékeket tároljuk, és arra használjuk, hogy a következő fékezés során a normál működés közben a modell belső paramétereit ehhez illesztjük.

Az egyetlen indító impulzussal történő ellenőrzésnél, amely azt vizsgálja, hogy a szolenoiddal működtetett szelep megfelelően meghúz illetőleg elenged-e, egy további lehetőség, hogy ezt az egyetlen impulzust impulzus sorozatként alkalmazzuk például úgy, ahogy a 12. ábrán látható, aholis 12 egyenként 8 msec időtartamú impulzust alkalmazunk. A szelepnymást az impulzussorozat után kb. 16 msec-al megmérjük, és az itt kiolvasott értéket, mint **1a** nyomásértéket tároljuk, majd 64 msec-al később szintén megmérjük a nyomást, és mint **1b** nyomásértékeket tároljuk. Ez utóbbi ugyanakkora kell legyen, mint az **1a** nyomásérték, ha a nyomásszabályozás fenntartó üzemmódban van. A kiolvasást követően a szivószelep elenged, egy második impulzus sorozat idejéig, pl 8 msec-os impulzusokból képezett 6 impulzus sorozat idejéig, ezt követően a nyomásszabályozás ismét tartó üzemmódba kerül, és a második mintavétel 16 msec elteltével következik ismét be, azután ez az érték is tá-

rolásra kerül. A szívószelep ezután kinyit, a féknyomás elenged, és azt az időt szintén megmérjük, ami alatt a nyomás 0,25 bar-ra esik le.

A rövid idejű fékhasználattal tehát mértük az **1a** és **1b** nyomásértékeket, P2 nyomást és t2 időt, amelyek a tengely mentén vannak összehasonlítva, és megkapjuk azokat a nyomáskülönbségeket illetőleg időkülönbségeket, amelyeknek kisebbnek kell lenniük, mint a számítógép ROM-jába beprogramozott érték. Mindegyik kerékre igaznak kell lennie, hogy a három nyomásérték és az egy időérték ROM-ba beprogramozott, előre megadott határértékeken belül kell legyen.

Ha a válaszjelek megfelelőek, a rendszer működésre kész, és a jármű alkalmas arra, hogy elinduljon. Ha valamilyen komoly hiba van, például olyan, hogy "ne kapcsolj be" vagy "kapcsolj ki", úgy a figyelmeztető jelzés láthatóan és hallhatóan is megjelenik, és adott esetben igen komoly hiba esetén a vezető képtelen a járművet elindítani.

Elektronikus fékrendszerrel ellátott tengely szabályozás esetén, amikor az 52 kiegyenlítő cső kapcsolja össze a szabályozó kamrák kapcsoló szelepét, ez az összekötő cső a szigetelő 54 szolenoiddal működtetett szelep gerjesztésekor zárva van, és a fékező impulzusokat mindkét kerékre felváltva továbbítjuk. A szigetelés és leválasztás tényét úgy ellenőrizzük, hogy a ΔP_T ismert nyomáskülönbség értéket, ahogyan ez a 10. ábrán látható, folyamatosan mérjük, mind a nyomás növekedés, mind a nyomás csökkenés esetén.

Normál féküzemben elektronikus fékrendszerrel ellátott

jármű esetén a nyomás alapjelét a 38a és 38b szolenoiddal működtetett szelepek működtetésével állítjuk be. A nyomás növekedéshez például, amikor a szivószelepet zárjuk, és mérjük a beáramló folyadékot, mégpedig úgy, hogy a szelepet vagy folyamatosan nyitva tartjuk, vagy rövid impulzus-sorozattal nyitjuk, attól függően, hogy a nyomáshiba amplitudó mekkora. Nyomásszabályozás üzemmódban a nyomást előre megadott szabályos időközönként mintavételezéssel megmérjük, a modell segítségével a következő mintavételezéshez várható nyomás változást kiszámoljuk akkor, ha a szelep nyitási időtartamát már meghatároztuk. Azon kívül, hogy minden mintavételezésnél a nyomásnövekedést előre meghatározzuk, egy hosszú idejű féknyomást is modellezni lehet a szelep jelének integráljával olyan engedélyező jellel, amelyet a csökkentett nyomásnövekedéshez hoztunk létre rövid impulzus sorozatok formájában, illetőleg ezen impulzusokkal csökkentett nyomás növekményeket hozunk létre nagy nyomáson. Ez a modellezés megvalósítható természetesen a nyomáscsökkenés esetére is, ahol a szivószelep nyitvatartási időtartamait integráljuk, és annak a pontnak a meghatározása, ahol a nulla nyomás létre kell jöjjön, az aktuális nulla nyomás hellyel történő összehasonlításból van megállapítva. Az előre megadott, és a pillanatnyi nyomásértékek közötti nagyobb eltérés általában annak a jele, hogy a szabályozó-hurok hibásan működik, és ez a hibás működés a szabályozó szelepek, a csővezetékek vagy egyéb csőcsatlakozók, vagy adott esetben a nyomástávadók hibájából fakadhat. A cső-



veknél és csőcsatlakozásoknál lehet például szivárgás, míg a nyomástávadó hibája lehet például az, hogy a határérték ugrásjeleket nem jelezte ki. A hibának a nagysága a helyzet veszélyességére is utal, és adott esetben a hiba jellege megadja a hiba okát is, például lassú reagálás adódhat a szelep egyes részeinek a részleges működésképtelenségéből, vagy a szivószelep szivárgásából, míg akkor, ha semmilyen válaszjelet nem ad a rendszer, úgy az egyértelműen arra utal, hogy a szelep valamelyik része teljes egészében beszorult, mivel az elektronikus áramköröket az EBS szolenoid szelepevel folyamatosan ellenőrzi e rendszer.

Ilymódon tehát a találmány szerinti rendszer egy olyan szabályozó elrendezést tartalmaz, amely a jármű indításánál automatikusan létrehoz egy fékimpulzust, feltéve, ha a jármű nincs mozgásban, vagy pedig a vezető nem adott ki fékezési parancsjelet. Mielőtt tehát egy ilyen impulzus létrejönne, a rendszer ellenőrzi, hogy a fékezéshez szükséges energiát tároló tartály megfelelően fel van-e töltve. Ezen fékimpulzus parancsjel alatt és után a nyomásszabályozó szelepek nyomó és szivó működését folyamatosan kijelezzük, az egyes kerekekhez tartozó szabályozó csatornában a nyomás növekedést és nyomás esést megmérjük, ezeket a mért értékeket egy modell által létrehozott, abba előre betárolt referencia jelekkel összehasonlítjuk, képezzük a különbséget, amely különbség szerepe az, hogy abból megállapítsuk az esetleges hibát.

Egy ilyen rendszer példakénti kiviteli alakja látható a

11, 12, 13 és 14. ábrákon. A 13. ábrán az indító impulzus létrehozásához szükséges feltételek kijelzésére alkalmas elrendezés látható, aholis a tartály nyomást, a fékezési parancsjelet, a jármű sebességét valamint a gyújtás "BE" jeleket adjuk a R, D, S és I bemenetekre. A 138 kijelző akkor ad magas szintű kimenő jelet, ha a jármű S sebessége nulla, a D fék parancsjele nulla, a tartály R nyomása pedig maximum. Feltételezve azt, hogy a gyújtáskapcsoló be van kapcsolva és I jel is jelen van, a 140 kapuáramkörön keresztül a 142 első impulzus generátorhoz közvetlenül, míg egy 144 második impulzus generátorhoz 146 késleltető áramkörön keresztül jut el a jel.

A 11. ábrán a S_1 impulzus sorozat létrehozására szolgáló áramkör van bemutatva, amely a 40 kapcsolószelep 38a szolenoiddal működtetett szelepének a működtetésére szolgál, látható itt még a S_2 impulzussorozat előállítására szolgáló rész is, amellyel a 38b szolenoiddal működtetett szelep van kapcsolva. Az 1a, 1b, 2, 3, 4a, 4b, 5 és 6 pontok a mintavételi pontokat mutatják be, ahonnan a nyomásértékekből a mintát vesszük összehasonlításhoz, azaz a modellként kialakított elrendezésben tárolt adatokkal való összehasonlításhoz. A szelep akkor hibás, ha a mért értékek a referencia értékektől lényegesen eltérnek. A 12. ábrán a S_3 impulzussorozat létrehozására szolgáló elrendezés, valamint a S_4 impulzussorozat létrehozására szolgáló elrendezés látható, amellyel az egyes csatornákon a nyomástávadókat gerjesztjük. A bemeneti szolenoidok indítása közötti t

időkésleltetést szintén mérjük.

A 14. ábrán az összehasonlító áramkör egy példakénti kiviteli alakja látható, amelyeknek segítségével a mért nyomásértékeket az előre meghatározott és beállított nyomásértékekkel összehasonlítjuk. Az 1a, 1b, 2 és 3 mintavételi értékek 150 analóg tárolóba vannak bevezetve, onnan pedig 152 komparátorokra, amelyeknek kimenete akkor lesz magasszintű, ha a bementén az előre meghatározott határértéken kívüli érték jelenik meg. A komparátorok kimenetei 154 VAGY-kapun keresztül vannak vezetve, ahol a 156 kimenet jezi azt, ha a rendszerben hiba van.

S z a b a d a l m i i g é n y p o n t o k

1. Kettős fékrendszer járművekhez, ahol az egy tengelyen elhelyezett mindegyik kerékhez villamosan szabályozott nyomásállító csatorna van kiképezve, és közös villamos jel hatására, amelyet a jármű vezetője állít be, mint fékezési parancsjelet, mindegyik kerékhez egy, ettől a közös villamos jeltől függő féknyomást állít be, és mindegyik csatorna tartalmaz egy olyan nyomásszabályozó hurkot, amely nyomásszabályozót, nyomásszabályozó szelepet, amely a folyadékot továbbítja a fékekhez folyadék tartályból, a fékműködtető meghúzásához és elengedéséhez, továbbá a nyomásszabályozó szelep szolenoidjait működtető elemeket tartalmaz, tartalmaz még ezen kívül egy visszacsatoló hurokban elhelyezett nyomástávadót, amely a nyomásszabályozó szelepben lévő szabályozó nyomással arányos jelet állít elő, **azzal jellemezve**, hogy tartalmaz egy hibajelzőt, a két visszacsatoló távadóval továbbított jelekben mért hiba jelzésére, ezen hibajeleket kijelző elemeket, valamint, ha bármelyik csatornából a visszacsatolás hibajelet mutat, az ehhez a csatornához tartozó nyomásszabályozót kikapcsoló elemet, és a hibás csatornához tartozó nyomásszabályozó szelepet vezérlő szolenoid a szabályozó kör egy másik mechanizmusától kap ekkor vezérlőjelet, olyantól, amely nem függ a hibajelet előállító visszacsatoló távadó kimenő jelétől.

2. Az 1. igénypont szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy mindegyik visszacsatoló távadó, amely tehát

olyan jeleket állít elő, amelyek a két szabályozó hurok nyomákszabályozó szelepeiben a szabályozó nyomással arányosak, tartalmaz egy nyomástávadót, amelynek kimenő jele adott jeltartományon belül változik, és ez a jeltartomány nem lehet nagyobb, mint a nyomástávadó működési nyomástartománya, a nyomástávadó normál működési tartományán kívül két további külső jeltartományt is mérünk, amelybe azonban csak akkor kerül a jel, ha az érzékelő meghibásodik, tartozik még az elrendezéshez egy szelektív érzékelő, amely felismeri, hogy a távadó kimenő jele a külső jeltartományba lépett-e, ezt hibajelzővel kijelzi, és azt a hurkot, amely a hibás nyomástávadót tartalmazza, megszakítja, és ebben a hurokban a nyomákszabályozó szelep bemeneti és kimeneti gerjesztését egy külön mechanizmusról biztosítja, amelynek jele a hibás távadó kimenő jelétől nem függ.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy ha bármelyik csatornában a visszacsatoló jel hibát jelez, az adott csatornában az adott nyomákszabályozó rendszer lekapcsolja, és ennek a csatornának a nyomákszabályozó szelepeinek a gerjesztését az ugyanezen a tengelyen lévő másik kerék nyomákszabályozó hurkának kimene-
téről biztosítjuk.

4. A 3. igénypont szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy a hibás csatorna, amely külső gerjesztést kap, a fék elengedési üzemmódjában úgy van működtetve, hogy hosszabb, lépcsős vagy félig állandó nyomáscsökkentő jelet kapjon, és biztosítva legyen, hogy a hibás csatornában a



nyomás biztonsággal visszatérjen nullára.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy az egyes csatornáknban a hibás működés kijelzésére a tengelyen lévő két szabályozó csatorna bemenő jelei blokkolásgátló viszonyok között folyamatosan összehasonlításra kerülnek, a bemeneti különbségi jeleket kijelezzük, és a rövid tranziensektől eltekintve ezekkel a jelekkel hozzuk létre azt a jelet, amely az egy tengelyen lévő bármelyik fékszabályozó hibáját kijelzi.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy a veszélyes fékegyenletlenség, a túlságosan nagy, vagy túlságosan kis fékhatás elkerülésére az egy tengelyen lévő fékkörökhöz tartozó nyomásszabályozó szelepek (40) kiegyenlítő csővezetékekkel (52) vannak összekötve, amelyeknek segítségével a nyomásszabályozó szelepeket (40) úgy működtetjük, hogy a megfelelően működő csatorna a hibásan működő csatornát a nyomás kiegyenlítés irányába vezérelje.

7. A 6. igénypont szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy az egy tengelyen lévő kerekek fékjeihez jutó bemenő jelek különbségét csökkenteni, illetőleg a különbség létrejöttét megakadályozni hivatott kiegyenlítő cső olyan működésbeli korlátozással van kialakítva, hogy a nyomásszabályozó szelep hibás működése a fékbemeneteknél érzékelhető, kijelvezhető különbséget hozzon létre bármelyik csatorna meghibásodása esetén.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti fékrendszer



azzal jellemezve, hogy tartalmaz egy olyan szabályozó elemet, amely a jármű indításánál automatikusan egy fékimpulzust hoz létre, feltéve, ha a jármű nincsen mozgásban, vagy a vezető nem adott "fék" parancsjelet, az impulzus előtt megvizsgálja, hogy a fékenergia tartályok megfelelően töltött állapotban vannak-e, továbbá ezen impulzus alatt és után a féknyomás szabályozó szelepek bemeneti és kimeneti nyomásnövekedését és nyomáscsökkenését mindegyik csatornában az idő függvényében méri, és összehasonlítja egy előre tárolt referencia modellel, és az összehasonlítás eredményeként kapott különbség minden esetben jellemző a hibás működésre.

9. A 7. és 8. igénypontok bármelyike szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy a kiegyenlítő cső a fékimpulzussal történő ellenőrzés alatt zárva van, a fékimpulzusokat egymás után adjuk a két csatornára, és a két csatornában mért nyomáskülönbség segítségével határozzuk meg azt, hogy a két csatorna megfelelően szigetelve van-e.

10. A 8. vagy 9. igénypont szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy a nyomásnövekedési és nyomáscsökkenési tényezőket tároljuk, és a szabályozó számítógépével egy belső modellt hozunk létre, amely a szabályozó szelepek szolenoidjainak adott impulzusidő vagy periódusidő alatt létrejövő nyomásváltozásait számítja ki előre, majd az kapott értékeket a helyi visszacsatoló távadó által az egyes csatornában érzékelt pillanatnyi nyomásváltozással összehasonlítjuk, és az előre megadott és pillanatnyi nyomás-



változások különbségét tekintjük a csatornahiba jellemző jelének.

11. A 10. igénypont szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy a számítógépes modell a bemeneti szelep nyitvatartási idejét és a kimeneti szelep kikapcsolási időtartamait integrálja, és lehetővé teszi, hogy rövid impulzusok hatására, vagy nagy nyomáson nyomásnövekedéskor, illetőleg alacsony nyomáson nyomáscsökkenéskor keletkező nyomásváltozásokat a bemeneti jelek integrálásával előre meghatározzuk a P nyomástartományt a következő nyitáshoz valamint a teljes nyomást és a hibajelet, ha a mért nyomás az előre megadott nyomással nem egyezik meg.

12. Az 1-11. igénypont bármelyike szerinti fékrendszer **azzal jellemezve**, hogy a nyomásszabályozó szelepek szolenoiddal vezérelt kapcsolószelepek.

10mjt, 15ólm
Wf

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
20.



- 55686 -

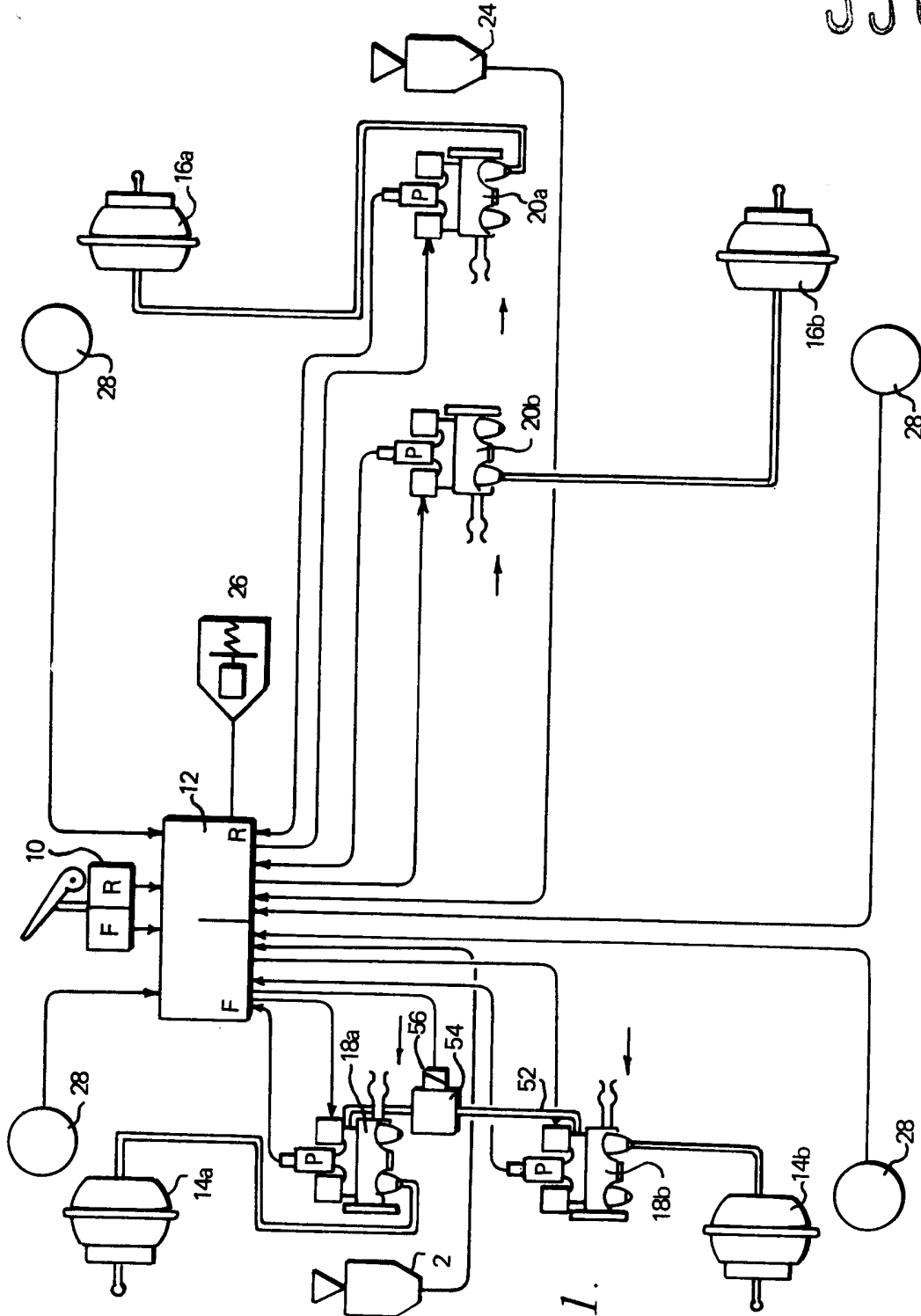


Fig. 1.

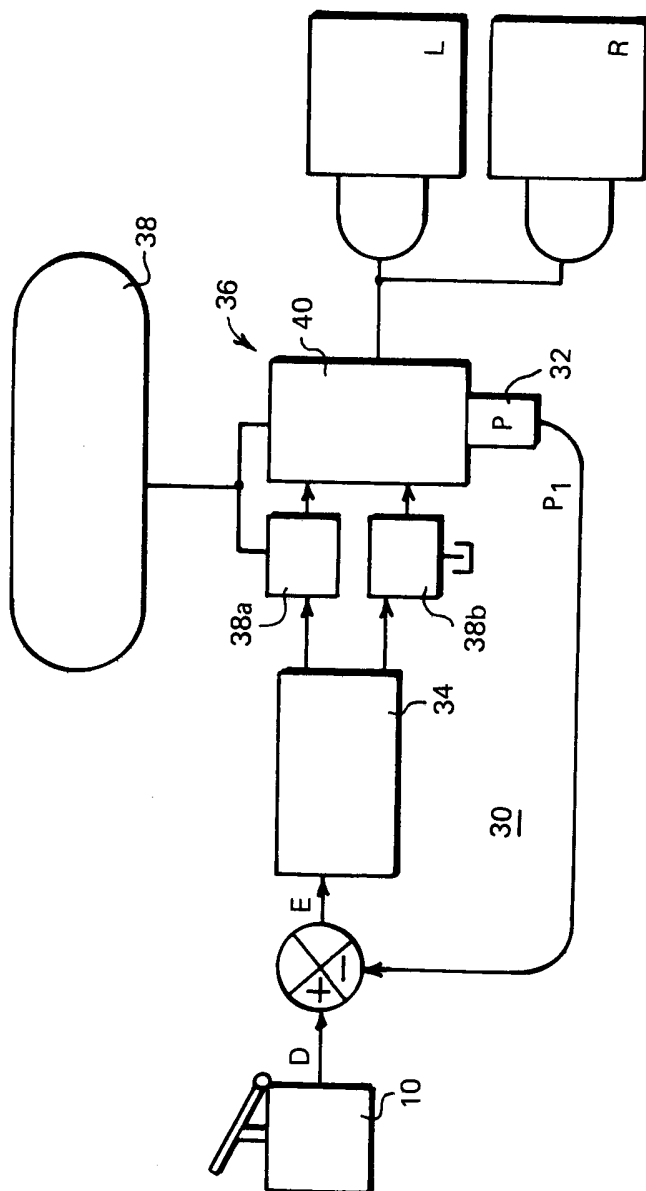
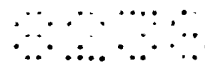


Fig. 2a.

[Handwritten signature]

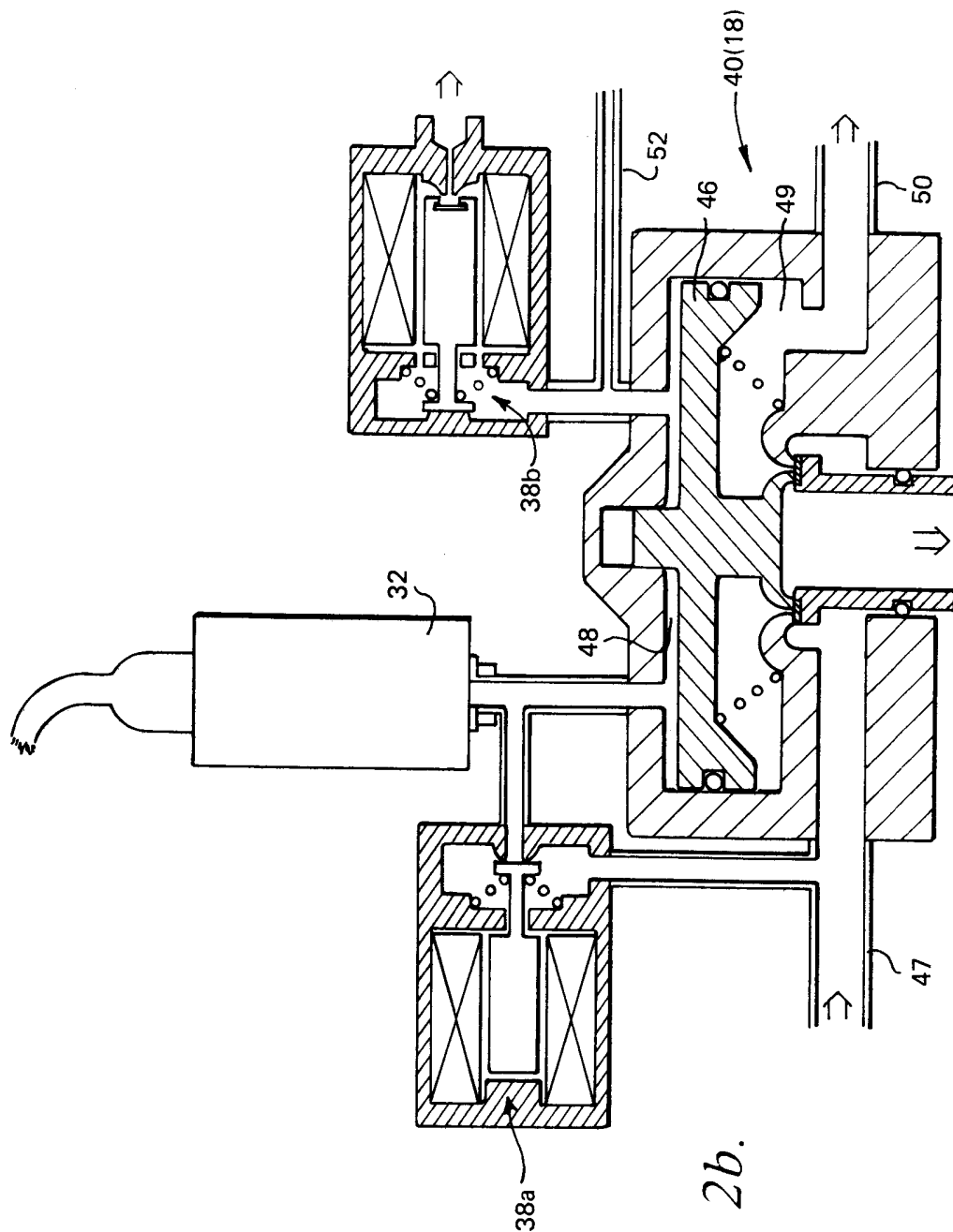


Fig. 2b.

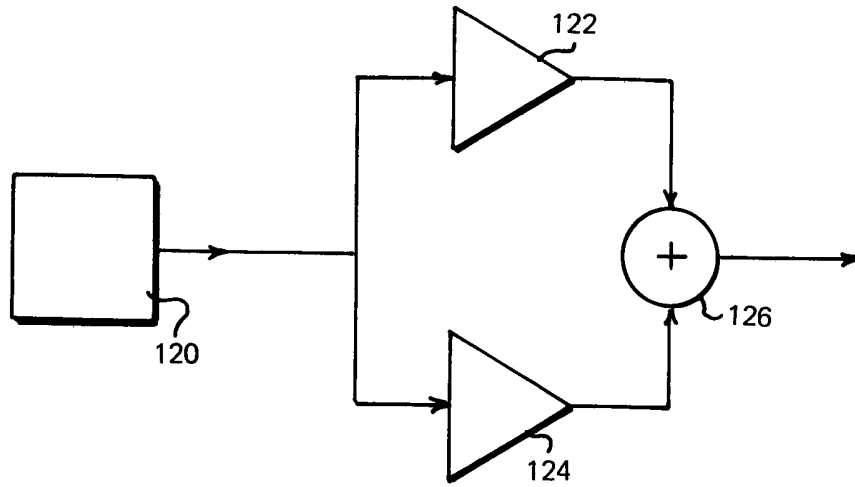
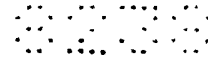


Fig. 4

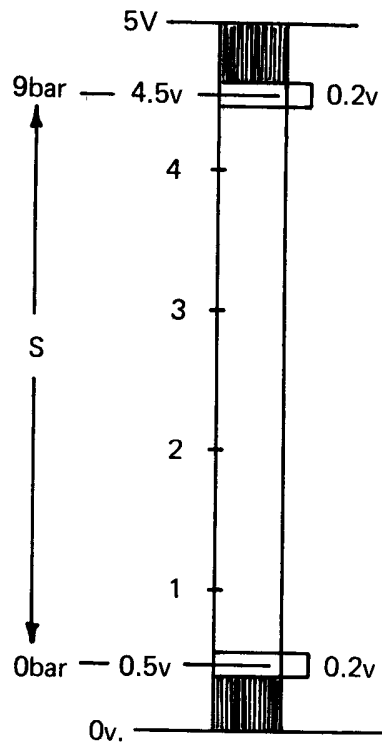


Fig. 3.



55686

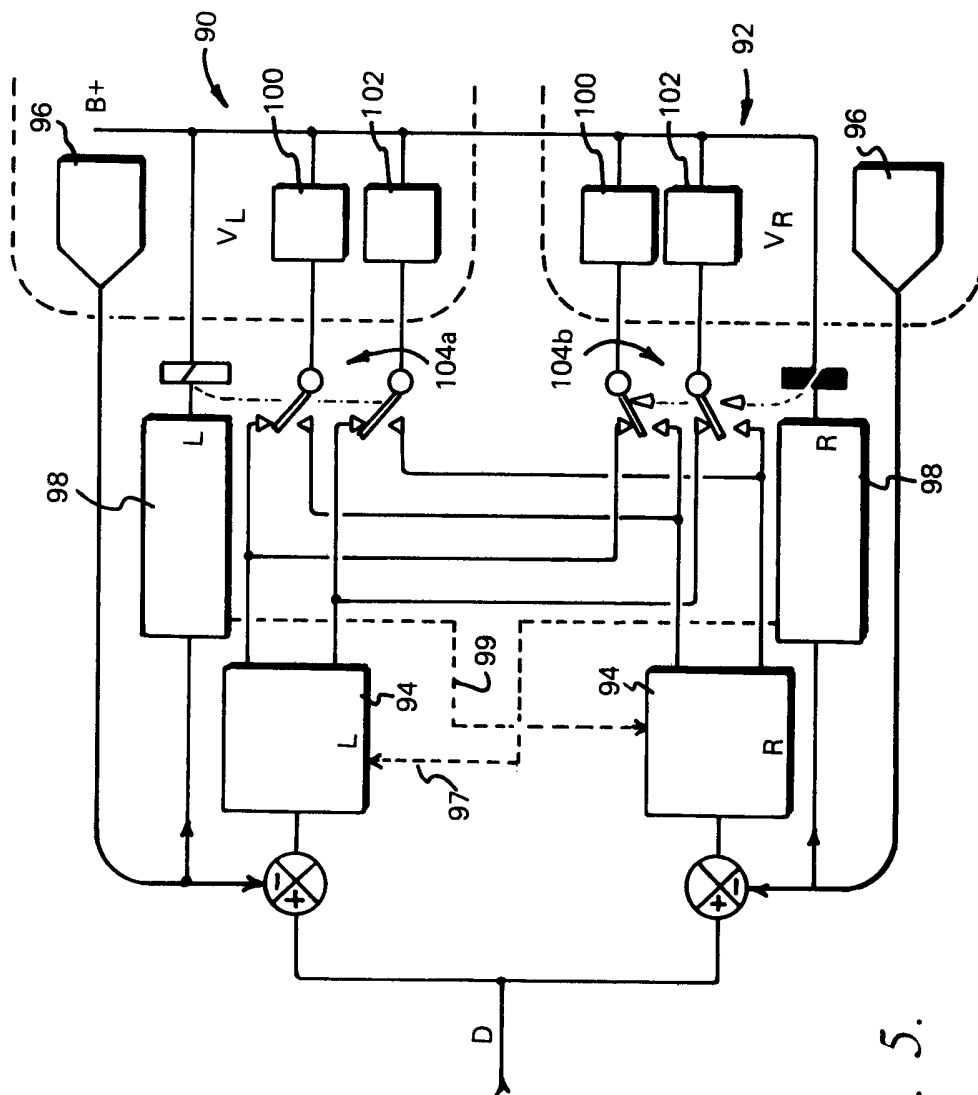


Fig. 5.

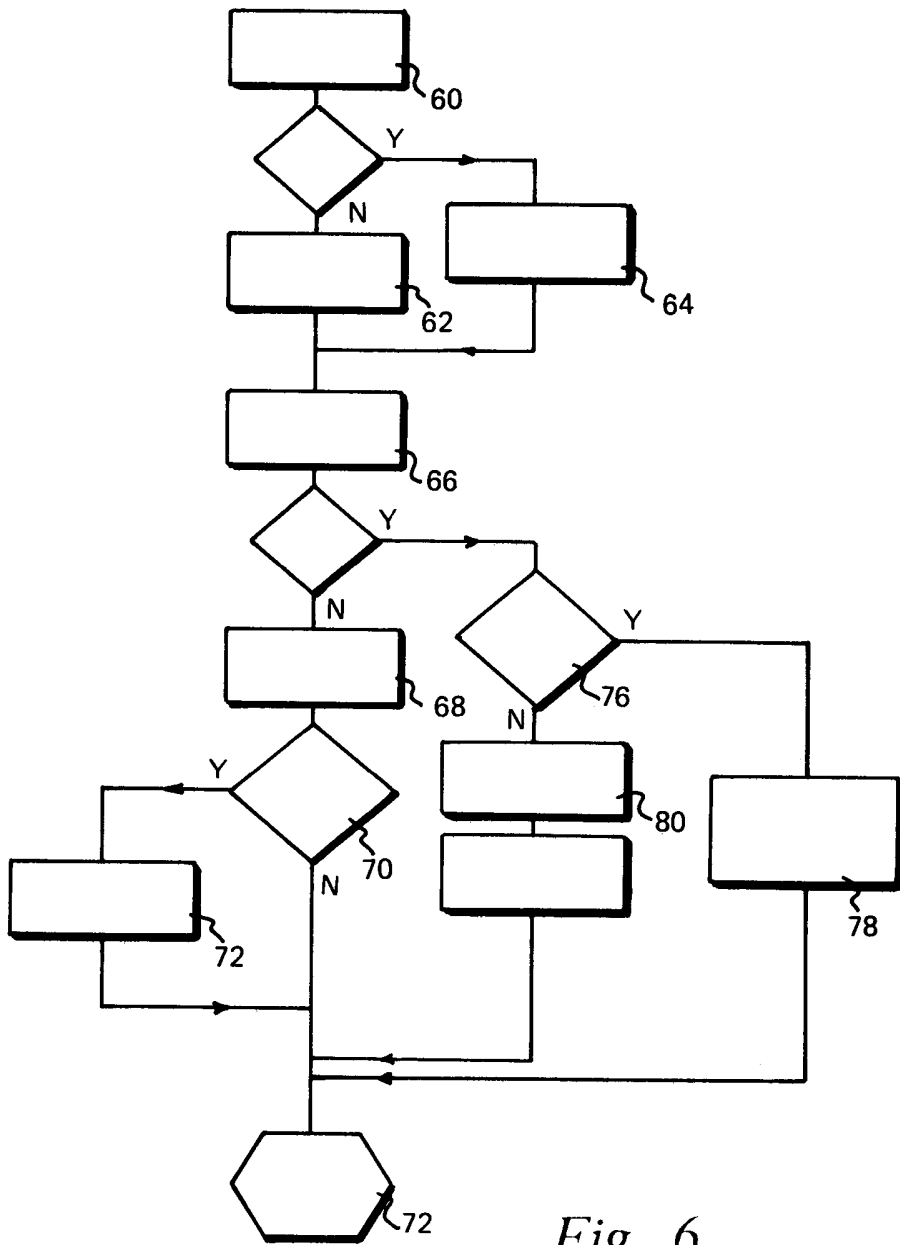
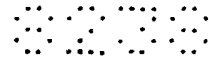


Fig. 6.

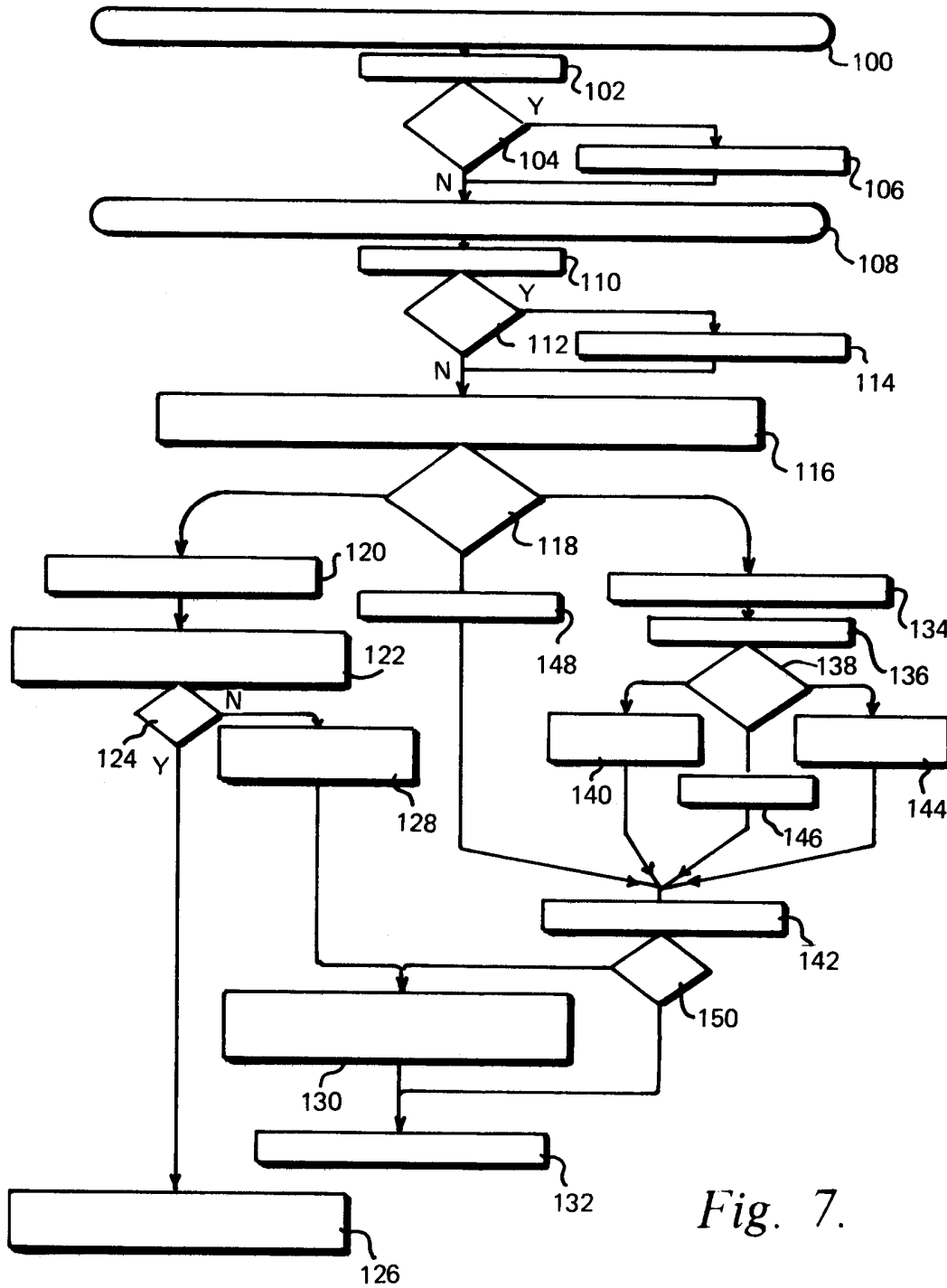


Fig. 7.

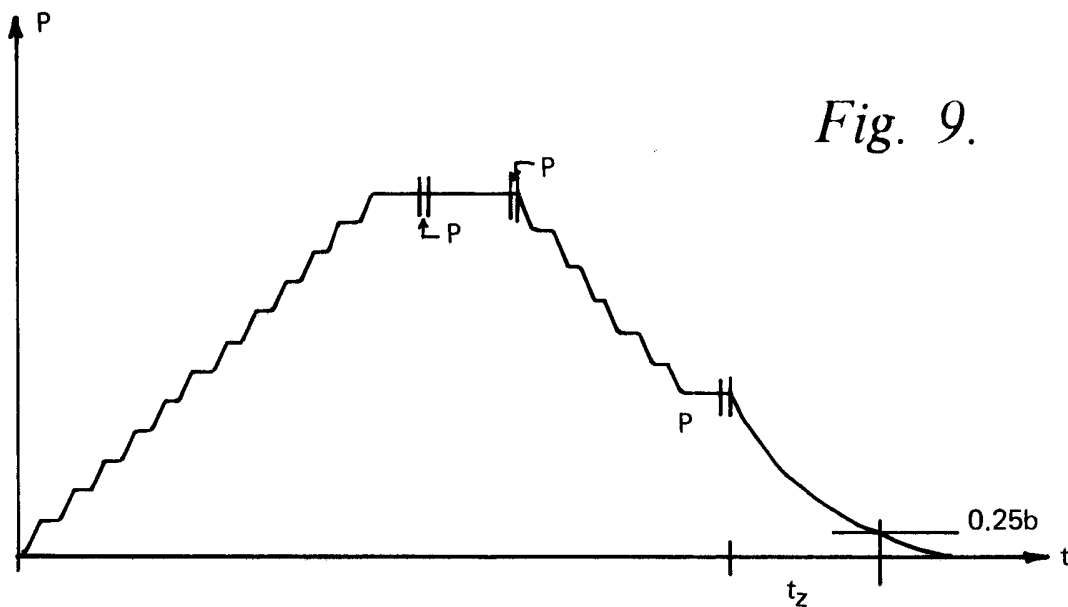


Fig. 9.

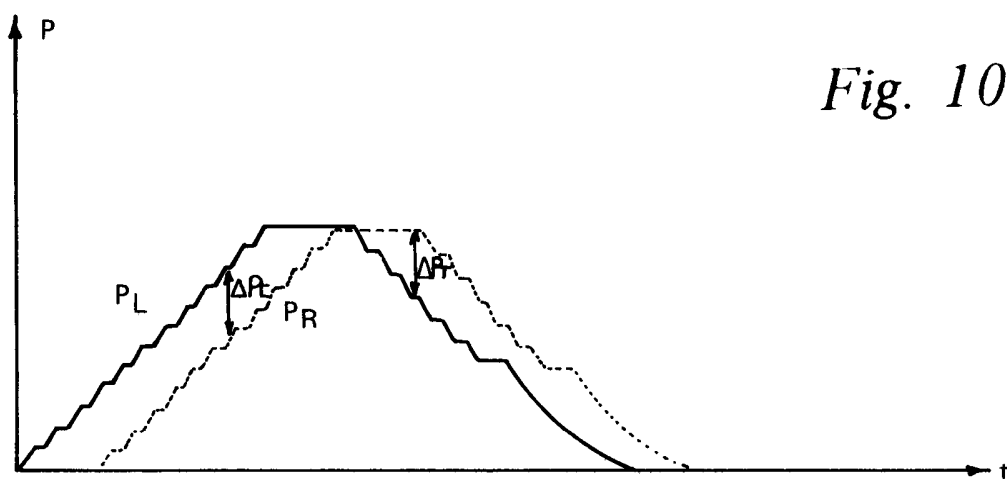
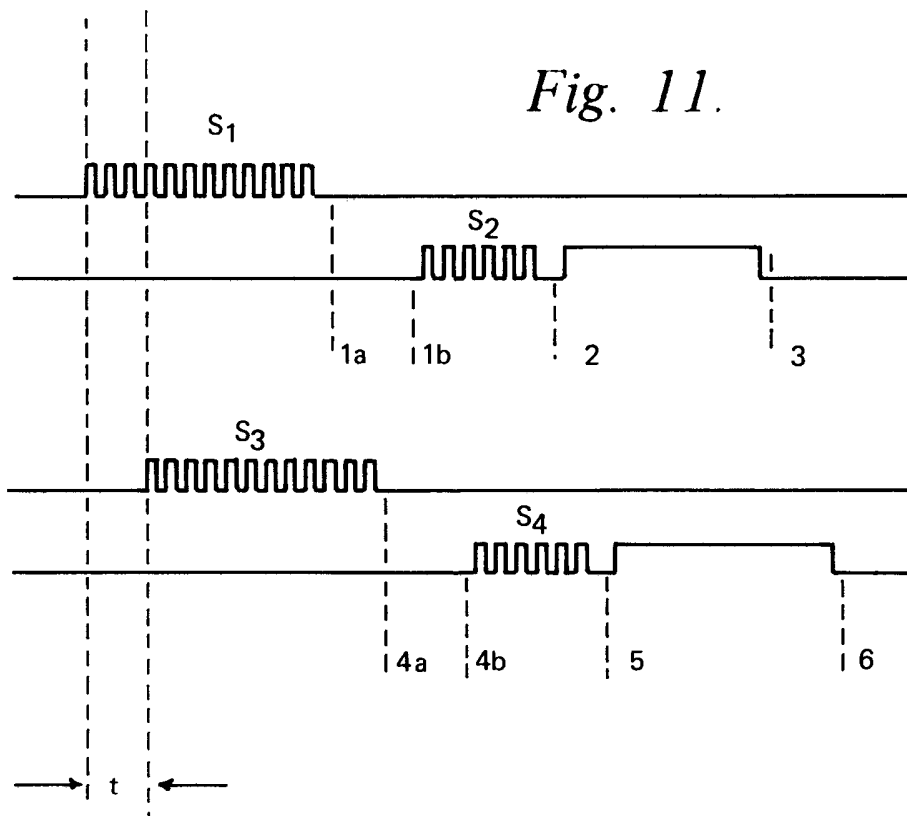
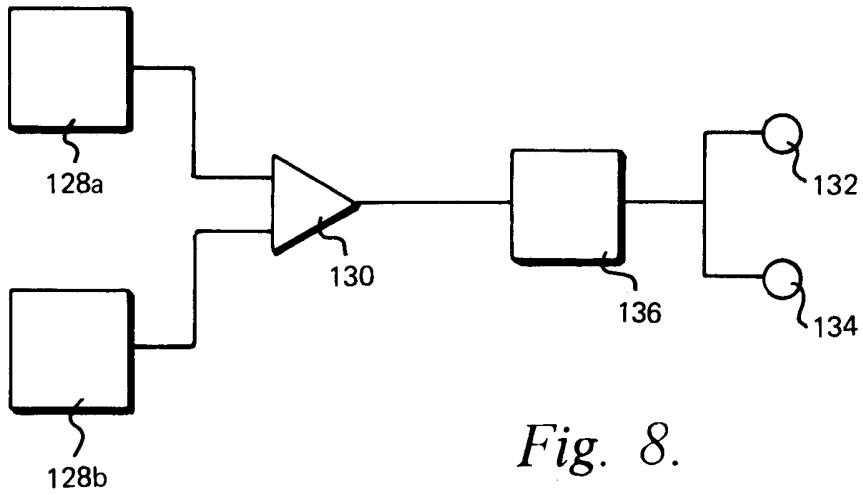


Fig. 10.



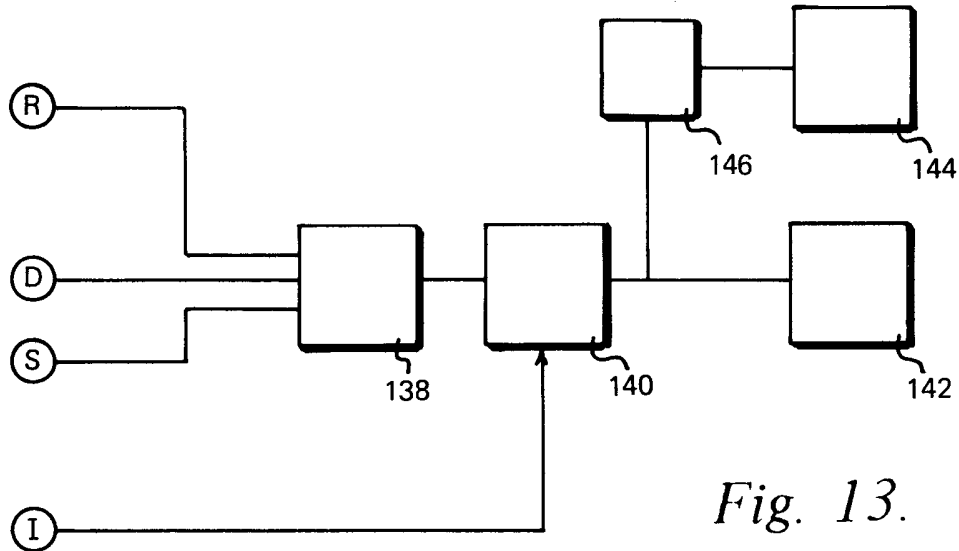
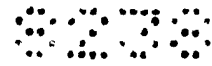


Fig. 13.

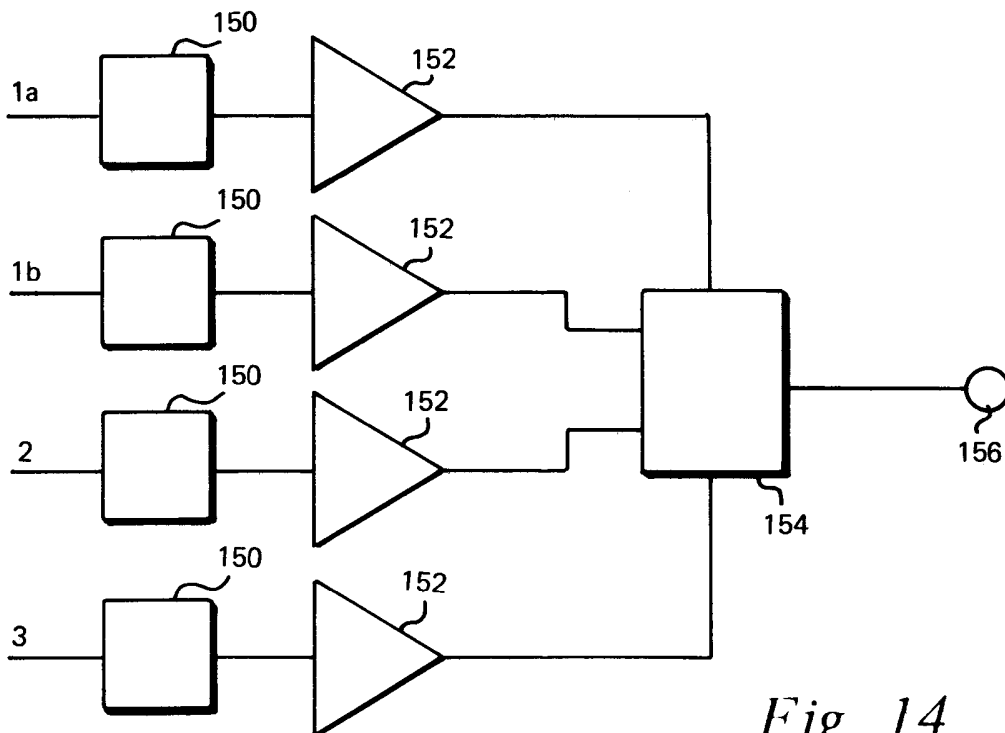


Fig. 14.