



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

215 042 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 93 01915

(22) A bejelentés napja: 1993. 07. 01.

(30) Elsőbbségi adatok:
02073/92 1992. 07. 01. CH

(51) Int. Cl.⁶

B 60 L 11/08

B 60 K 6/00

(40) A közzététel napja: 1994. 02. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1998. 09. 28.

(72) Feltaláló:
Jeanneret, René, Merzlingen (CH)

(73) Szabadalmas:
SMH Management Services Ag., Biel (CH)

(74) Képviselő:
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

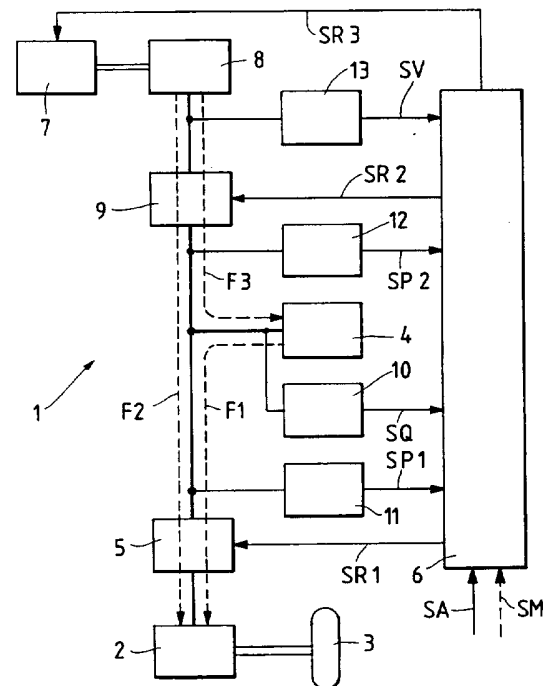
(54)

Járműhajtó rendszer

KIVONAT

A találmány tárgya járműhajtó rendszer (1), melynek aszinkron motorja (2) van, mely a jármű hajtókerekével (3) mechanikailag össze van kötve, tartalmaz továbbá egy újratölthető telepet (4), egy, a telep (4) és az aszinkron motor (2) között elrendezett első jelátalakító áramkört (5), amely úgy van kialakítva, hogy az aszinkron motorra (2) és egy belső égésű benzinmotor (7) által hajtott váltakozó feszültségű generátorra (8) adott villamos teljesítményt szabályozza, tartalmaz továbbá egy vezérlő áramkört (6).

A telep (4) optimális körülmények közötti feltöltéséhez a járműhajtó rendszer (1) tartalmaz továbbá egy második jelátalakító áramkört (9) is, mely úgy van elrendezve, hogy a váltakozó feszültségű generátor (8) által a telepre (4) és az első jelátalakító áramkörre (5) adott teljesítményt szabályozza.



1. ábra

A találmány tárgya járműhajtó rendszer olyan járműhöz, mely legalább egy hajtókerékkel és a hajtókerék forgássebességét szabályozó jel előállítására szolgáló eszközzel rendelkezik.

Az US-4.306.156 számú szabadalmi leírásban például egy ilyen típusú rendszert írnak le, melyben a jármű hajtókerekei egy váltakozó áramú villamos hajtómotorral vannak összekötve, egy járműsebesség-szabályozó eszköz közbeiktatásával, melynek hidraulikus csatoló jelátalakítója és automatikus sebességváltója van, melyet, többek között, a jármű gázpedáljával szabályoznak.

A villamos hajtómotor váltakozó áramú tápfeszültségét egy olyan jelátalakító áramkörrel állítják elő, mely egyenáramot kap egy újratölthető telepből, ameddig ez utóbbiban a rendelkezésre álló energia mennyisége nagyobb egy meghatározott mennyiségnél.

Amikor a telepben ez a rendelkezésre álló energiamennyiség ezen küszöbérték alá esik, egy vezérlőáramkör, mely többek között egy számítógépet foglal magában, beindít egy benzinmotort, mely benzinmotor mechanikusan össze van kapcsolva egy egyenfeszültségű generátorral, valamint beindítja ennek a generátornak a jelátalakítóval és a teleppel való összekötését. Ezután ez a benzinmotor szolgáltatja, a generátor közbeiktatásával, azt az energiát, mely a jármű hajtásához és a telep újratöltéséhez szükséges.

Amikor a telepben rendelkezésre álló villamos energia mennyisége ismét meghaladja az előre meghatározott küszöbértéket, a vezérlő áramkör leállítja a benzinmotort és lekapcsolja a generátort. A jármű hajtásához szükséges energiát ettől kezdve ismét a telep szolgáltatja.

Ebben a rendszerben a generátor által szolgáltatott feszültség és áram, amikor a benzinmotor működik, lényegében állandó. Ennek az áramnak egy első része arra szolgál, hogy a hajtómotort táplálja, egy jelátalakító áramkör közbeiktatásával, ennek az áramnak a második része pedig a telep újratöltésére szolgál. Ha a hajtómotor kevés energiát fogyaszt vagy egyáltalán nem fogyaszt energiát, például akkor, amikor a jármű lejtőn lefelé halad vagy amikor álló helyzetben van, a generátor által szolgáltatott áram ezen második része viszonylag nagy lehet. Ismeretes azonban, hogy egy telepet nem lehet egy előre meghatározott értéknél nagyobb árammal tölteni annak veszélye nélkül, hogy azt tönkretennénk. A fentiekben leírt rendszerben tehát van egy ellenállás, mely sorba van kapcsolva a generátor és a telep között, és amelynek az a szerepe, hogy a telep töltőáramát korlátozza.

Ezen az ellenálláson figyelemreméltó mennyiségű energia vész el, ami jelentős mértékben csökkenti a rendszer hatékonyságát. Ezen kívül ennek az ellenállásnak figyelemreméltó nagyságúnak kell lennie, hőmérséklete pedig nagy értékeket érhet el, ami megnehezíti az ellenállás elhelyezését a járműben. És mi több, ezen ellenállás jelenléte ellenére a teleptöltési feltételek nem kedvezőek, mivel az ehhez a töltéshez használt áramban jelentős mértékű változások lépnek fel, ami csökkentheti ennek a telepnek az élettartamát.

A találmány célja tehát egy ugyanolyan típusú járműhajtó rendszer kialakítása, mint amilyent az US 4.306.156 számú szabadalmi leírásban leírtak, de amely nem rendelkezik ez utóbbinak a fentiekben leírt hátrányaival, azaz egy olyan rendszert kívánunk létrehozni, melynek hatásfoka lényegesen jobb, mint ennek az ismert rendszernek, és amelyben nincsen olyan ormótlan alkatrész, melynek hőmérséklete esetleg nagyon nagy értékre mehet fel, mint a fentiekben említett korlátozó ellenállás hőmérséklete, és amelyben a teleptöltési körülmények közel lehetnek az optimális körülményekhez.

A kitűzött célt egy olyan járműhajtó rendszer kialakításával értük el, mely legalább egy hajtókerékkel és a hajtókerék forgássebességét szabályozó jel előállítására szolgáló eszközzel rendelkezik, mely az alábbiakból áll:

- egy villamos aszinkron motorból, mely mechanikusan össze van kapcsolva a hajtókerékkel;
- egy újratölthető, villamos energiát tároló telepből;
- egy belső égésű benzinmotorból;
- egy, a belső égésű benzinmotorral mechanikusan összekapcsolt villamosenergia-generátorból;
- villamosenergia-átvivő eszközökből, melyek villamosenergia-átvivő eszközök, a generátorral és a teleppel, és a telep és az aszinkron motor között egy első villamosenergia-fluxus kört, a generátor és az aszinkron motor között egy második villamosenergia-fluxus kört, és a generátor és a telep között egy harmadik villamosenergia-fluxus kört képeznek; és
- egy, a telepben tárolt villamos energia mennyiségét jelző első mérőjelet előállító eszközökből.

A villamos energiatovábbító eszközök az alábbiakat tartalmazzák:

- egy, az első és a második villamosenergia-fluxus intenzitását egy első szabályozó jel függvényében szabályozó első jelátalakító áramkört; és
- egy, a második és a harmadik villamosenergia-fluxus intenzitását egy második szabályozó jel függvényében szabályozó második jelátalakító áramkört;

a járműhajtó rendszer tartalmaz továbbá:

- egy, az első, illetve a második villamosenergia-fluxus által továbbított villamos teljesítményt jelképező második mérőjelet előállító mérő áramkört;
- a második, illetve a harmadik villamosenergia-fluxus által továbbított villamos teljesítményt jelképező harmadik mérőjelet előállító mérő áramkört; és
- egy vezérlő áramkört, mely úgy van kialakítva, hogy az általa előállított első szabályozójel a vezérlőjel függvénye, az általa előállított második szabályozó jel a harmadik és a második mérőjel közötti különbség függvénye.

Előnyös, ha a vezérlő áramkör úgy van kialakítva, hogy az általa előállított második szabályozójel értéke akkora, hogy a harmadik és második mérőjel közötti különbség legalább egyenlő egy meghatározott értékkel.

Előnyös, ha tartalmaz egy, a váltakozó feszültségű generátor forgási sebességére jellemző negyedik mérőjelet előállító áramkört, és a vezérlő áramkör úgy van kialakítva, hogy:

- a negyedik mérőjelhez a második mérőjel függvényében egy referenciaértéket számít ki;
- először a második szabályozó jelnek egy olyan értéket ad, hogy a második és harmadik villamosenergia-fluxus intenzitása csökken vagy növekszik attól függően, hogy a harmadik mérőjel és a második mérőjel közötti különbség csökken, illetve növekszik; és
- amikor a negyedik mérőjel eléri a referenciaértéket, a második szabályozó jelet olyan értékre állítja be, hogy a harmadik mérőjel és a második mérőjel közötti különbség ismét egyenlő a meghatározott értékkel.

A találmány szerinti járműhajtó rendszer kialakítását és előnyeit az alábbi leírásban ismertetjük részletesebben a mellékelt rajzra való hivatkozással, mely egyetlen tömbvázlat, amelyen a találmány szerinti hajtórendszer két kiviteli változatát szemléltetjük, és amelyeket a találmány oltalmi körét nem korlátozó példaként ismertettünk.

Az 1. ábrán látható, a találmány szerinti 1 járműhajtó rendszer, ennek 2 aszinkron motorja van, melynek külön nem ábrázolt forgórésze mechanikusan össze van kötve a jármű egyik 3 hajtókerekével. Ezen az 1. ábrán a 2 aszinkron motor és a 3 hajtókerek külön áll, azok mechanikai összeköttetését egy kettős vonallal jelképeztük. Belátható azonban, hogy ez a 2 aszinkron motor és 3 hajtókerek össze is szerelhető, vagy azokat egy hajtótengely és/vagy egy fogaskerék áttétel közbeiktatásával is össze lehet egymással kapcsolni.

Az ábrán látható 1 járműhajtó rendszernek van egy újratölthető villamos energia akkumulátora vagy 4 telepe is, mely a 2 aszinkron motor állórészéhez van kapcsolva, mely utóbbit szintén nem tüntettük fel, és pedig egy 5 jelátalakító áramkör közbeiktatásával. Ez az 5 jelátalakító áramkör úgy van elrendezve, hogy a 2 aszinkron motor működtetéséhez szükséges villamos energiát váltakozó feszültség és áram formájában legyen képes továbbítani abból a villamos energiából, melyet a 4 telepről kap vagy pedig valamilyen más áramkörökből, melyeket az alábbiakban fogunk ismertetni, egyenfeszültség és -áram formájában.

Az 5 jelátalakító áramkör továbbá úgy van kialakítva, hogy szabályozza a feszültséget és/vagy az áramot, melyet a 2 aszinkron motor számára szolgáltat, valamint lehetőleg úgy, hogy ennek a feszültségnek vagy ennek az áramnak a frekvenciáját annak az SR1 szabályozó jelnek a frekvenciájától függően szabályozza, melyet egy 6 vezérlő áramkörtől kap, melynek működését az alábbiakban fogjuk majd ismertetni. Más szavakkal, az 5 jelátalakító áramkör úgy van kialakítva, hogy a villamos teljesítményt, melyet a 2 aszinkron motor számára szolgáltat, az SR1 szabályozó jelnek megfelelően szabályozza.

Itt meg kell jegyeznünk, hogy a különböző elemek közötti villamos összeköttetések, melyeket a fentiekben

leírtunk, vagy amelyekről az alábbiakban szó lesz, és amelyek az 1. ábrán láthatók, egyetlen vonallal vannak jelképezve, jóllehet ezek az összeköttetések több vezető huzalból vannak kialakítva, és természetesen ez a helyzet nevezetesen a 4 telep, az 5 jelátalakító áramkör és a 2 aszinkron motor közötti összeköttetések esetében. Annak érdekében, hogy az 1. ábrát könnyebben érthetővé tegyük, a villamos energia átvitelét magába foglaló összeköttetéseket vastagabb vonalakkal jelképeztük, mint azokat, melyek a vezérlő vagy mérőjelek átvitelére szolgálnak.

Az 1 járműhajtó rendszernek továbbá van egy 7 benzinmotorja is, mely mechanikusan össze van kötve egy 8 váltakozó feszültségű generátor, külön nem ábrázolt, forgórészével. Ezen az 1. ábrán a 7 benzinmotor és a 8 váltakozó feszültségű generátor külön állnak, a közöttük lévő mechanikai összeköttetést egy kettős vonallal jelképeztük. Belátható azonban, hogy ezt a 7 benzinmotort és 8 váltakozó feszültségű generátort egymással egybe is lehet szerelni, vagy azokat fogaskerék áttétel közbeiktatásával is össze lehet kapcsolni.

A 8 váltakozó feszültségű generátor, külön nem ábrázolt, álló része a 4 teleppel van összekötve, és ilyen formán, egy második 9 jelátalakító áramkörön keresztül az 5 jelátalakító áramkörrel. Ez a 9 jelátalakító áramkör úgy van elrendezve, hogy a 8 váltakozó feszültségű generátor által előállított váltakozó feszültségből egyenfeszültséget állítson elő, mely lényegében egyenlő a 4 telep által előállított feszültséggel. Ez a 9 jelátalakító áramkör továbbá úgy van elrendezve, hogy egy második SR2 szabályozó jelre válaszképpen szabályozza azt az áramot, és így azt a teljesítményt is, melyet a 4 telepre és az 5 jelátalakító áramkörre ad. Az SR2 szabályozó jelet a 6 vezérlő áramkör állítja elő oly módon, melyet az alábbiakban fogunk leírni.

Az 1 járműhajtó rendszernek van egy 10 folyamatos ellenőrző áramköre is, melynek bemenetei a 4 teleppel vannak összekötve, és amely úgy van elrendezve, hogy a 6 vezérlő áramkörre SQ mérőjelet adjon, mely arányos az ezen 4 telepből rendelkezésre álló villamos energia mennyiségével. Ezt a 10 folyamatos ellenőrző áramkört nem ismertetjük részletesen, mivel azt számos különböző módon lehet kialakítani, melyek jól ismertek a találmány témakörében járatos szakember számára. Csupán annyit kívánunk megjegyezni, hogy ennek a 10 folyamatos ellenőrző áramkörnek általában olyan mérő áramkörei vannak, melyek által szolgáltatott jelek a 4 telep kapcsain lévő feszültséget, az ez utóbbit töltő vagy kisütő áramot, valamint annak hőmérsékletét jelzik. Ennek a 10 folyamatos ellenőrző áramkörnek részét képezik azok a számító áramkörök, melyek az SQ mérőjelnek a különböző fent említett mérési jelek függvényében való előállításához szükségesek, melyeknél esetleg figyelembe kell venni a 4 telep életkorát, vagyis azt az időt, mely annak első használatától kezdve eltelt.

A jelen példában belátható, hogy a 10 folyamatos ellenőrző áramkör úgy van kialakítva, hogy az általa előállított SQ mérőjel egy maximális érték és nulla között változik, ahol a maximális érték ahhoz az állapot-

hoz tartozik, amikor a 4 telep teljesen fel van töltve, a nulla pedig ahhoz, amikor ez a 4 telep teljesen ki van sűtve.

Az 1 járműhajtó rendszernek továbbá van egy 11 mérő áramköre, mely az 5 jelátalakító áramkörhöz van csatlakoztatva, és úgy van elrendezve, hogy a 6 vezérlő áramkör számára állítson elő és adjon egy SP1 mérőjelet, mely arányos az ezen 5 jelátalakító áramkör által és így a 2 aszinkron motor által felvett villamos teljesítménnyel, továbbá tartalmaz egy 12 mérő áramkört is, mely a 9 jelátalakító áramkörhöz van csatlakoztatva, mely úgy van elrendezve, hogy a 6 vezérlő áramkör számára egy SP2 mérőjelet állítson elő és szolgáltatson, mely SP2 mérőjelet arányos a 9 jelátalakító áramkör által és így a 8 váltakozó feszültségű generátor által szolgáltatott villamos teljesítménnyel.

Az 1 járműhajtó rendszernek továbbá van egy olyan áramköre is, melynek szerepe a 4 telep feltöltése, amikor a jármű nyugalmi állapotban van, és ez az áramkör közel van elhelyezve egy villamos energiaforráshoz, például egy nyilvános villamosenergia-táphálózathoz csatlakozott csatlakozó aljzathoz. Nem mutatunk be egy ilyen töltőáramkört, mivel ennek nincs közvetlen kapcsolata a találmányunk tárgyával.

A 6 vezérlő áramkört sem ismertetjük részletesebben, mivel a találmány témakörében jártas szakembernek nem okoz nehézséget a különböző lehetséges módok közül ilyen vagy olyan formában történő megvalósítása, miután az 1 járműhajtó rendszer működésének az alábbi magyarázatát elolvasta.

Egyszerűen meg kívánjuk jegyezni, hogy a már említett SQ, SP1 és SP2 mérőjelet kívül a 6 vezérlő áramkör egy SA vezérlőjelet is kap, mely a jármű gázpedáljának helyzetével arányos nagyságú. Ezt az SA vezérlőjelet például egy potenciométeren lehet előállítani, melynek mozgó része mechanikusan össze van kötve ezzel a gázpedállal. Ezt a gázpedált és ezt a potenciométert nem ábrázoltuk.

Meg kell jegyeznünk, hogy a 7 benzinmotor üzemanyag-ellátó eszköze, mely 7 benzinmotor például egy karburátort vagy egy befecskendező pumpát tartalmaz, úgy van elrendezve, hogy az üzemanyagot a 6 vezérlőáramkör által szolgáltatott SR3 szabályozó jelnek megfelelően adagolja, az alábbiakban leírt körülmények között.

Tegyük fel, hogy abban a pillanatban, amelynél az 1 járműhajtó rendszer működésének leírását kezdjük, a 4 telepben rendelkezésre álló villamos energia mennyisége nagyobb, mint egy meghatározott mennyiségű Q1 energia, és hogy ennél fogva az SQ mérőjel értéke nagyobb, mint az ezen mennyiségű Q1 energiának megfelelő SQ1 érték.

Az a tény, hogy az SQ mérőjel értéke nagyobb, mint ez a SQ1 érték, azt jelenti, hogy a 6 vezérlő áramkör az SR3 szabályozó jelet olyan értékre állítja be, hogy ennek hatására a 7 benzinmotorba az adagolás teljesen megszakad. Ilyen módon ez a 7 benzinmotor álló helyzetben van.

Ezen kívül a 6 vezérlő áramkör az ehhez tartozó SR2 szabályozó jelet olyan értékre állítja be, hogy a

9 jelátalakító áramkör le van tiltva, azaz nem működik, és annak kimenete nagy impedanciát képvisel.

Amikor az 1 járműhajtó rendszerrel ellátott jármű ilyen körülmények között mozog, a 6 vezérlő áramkör az SR1 szabályozó jelet olyan értékre állítja, mely az SA vezérlőjel értékétől, azaz a gázpedál helyzetétől függ.

Erre az SR1 szabályozó jelre válaszképpen a 9 jelátalakító áramkör a 2 aszinkron motorra váltakozó feszültség és áram formájában ad egy adott nagyságú villamos energiát, és a 2 aszinkron motor által felvett villamos teljesítmény, amelyet ez utóbbi mechanikai formában visszaad, ezen SR1 szabályozó jel értékétől, és így a jármű gázpedáljának a helyzetétől fog függeni.

Az 5 jelátalakító áramkör által a 2 aszinkron motor számára szolgáltatott villamos energia nyilvánvalóan a 4 telepből jön, mely ezt az energiát egyenfeszültség és -áram formájában szolgáltatja.

Tehát úgy lehet tekinteni, hogy egy első F1 villamosenergia-fluxus kering ebben az esetben a 4 telepből kiindulva a 2 aszinkron motor felé az 5 jelátalakító áramkörtön keresztül, és ez utóbbi szabályozza ennek az első F1 villamosenergia-fluxusnak az intenzitását, az SR1 szabályozó jel értékének függvényében, mely viszont az SA vezérlőjel értékétől, és így a jármű gázpedáljának helyzetétől függ.

A 4 telepben rendelkezésre álló villamos energia mennyisége nyilvánvalóan csökken, amikor az 1 járműhajtó rendszerrel ellátott jármű mozog. Az SQ mérőjel, mely ennek az energiának a mennyiségét jelképezi, ennél fogva szintén csökken.

Amikor ez az SQ mérőjel eléri a fentiekben említett SQ1 értéket, azaz amikor a 4 telepben rendelkezésre álló energia mennyisége annyira lecsökkent, hogy abban már Q1 energia maradt, a 6 vezérlő áramkör beindítja a 7 benzinmotort és a 9 jelátalakító áramkör működését.

A 7 benzinmotort természetesen be lehet indítani egy hagyományos indítóval is, mely egy kiegészítő teleppel van ellátva, és amelyet egy, a 6 vezérlő áramkör által szolgáltatott megfelelő jellel vezérelünk, de ennek a kiegészítő telepnek és ennek az indítónak a jelenléte ezt a megoldást nem teszi nagyon előnyössé, és ezt nem tüntettük fel.

Előnyös tehát a 9 jelátalakító áramkört úgy kialakítani, hogy az ne csak arra legyen képes, hogy a 8 váltakozó feszültségű generátor által előállított váltakozó feszültségből egyenfeszültséget állítson elő, mint arról a fentiekben szó volt, hanem úgy, hogy ellentétes irányban is tudjon működni, azaz a 8 váltakozó feszültségű generátor számára állítson elő váltakozó feszültséget a 4 telep által szolgáltatott egyenfeszültségből.

Az ilyen fordított működésre képes jelátalakító áramkör jól ismert a találmány témakörében jártas szakember számára, és ezért ezt itt nem ismertetjük. Csupán azt jegyezzük meg, hogy a jelen példában a 9 jelátalakító áramkör működési irányát a SR2 szabályozó jel polaritásával határozzuk meg.

Látható lesz majd, hogy ha a 9 jelátalakító áramkör a fentiekben leírt módon alakítjuk ki, akkor a 8 váltakozó feszültségű generátort bármilyen jól ismert típusú generátorból kialakíthatjuk, mely szintén képes arra, hogy

motorként működjön a 7 benzinmotor számára, melyet be kell indítani, és ebben az esetben nincs szükség kiegészítő indítószervezetre vagy telep alkalmazására.

Ezt a típusú megoldást alkalmaztuk az 1. ábrán látható 1 járműhajtó rendszerben.

Amikor az SQ jel eléri az SQ1 értéket, mint ezt a fentiekben leírtuk, a 6 vezérlő áramkör tehát az SR2 szabályozó jelnek olyan polaritást és értéket ad, hogy a 9 jelátalakító áramkör olyan irányban működik, amelyben váltakozó feszültséget ad a 8 váltakozó feszültségű generátorra a 4 telep által szolgáltatott egyenfeszültségből.

A 8 váltakozó feszültségű generátor ennél fogva motorként működik és a 7 benzinmotort forgatja.

Ugyanakkor a 6 vezérlő áramkör az SR3 szabályozó jelnek olyan értéket ad, hogy a 7 benzinmotor üzemanyag-adagoló eszköze képes legyen működésre.

Ez a 7 benzinmotor tehát beindul, és megforgatja a 8 váltakozó feszültségű generátort, és ez utóbbi elkezd váltakozó feszültséget előállítani.

A 6 vezérlő áramkör ekkor megváltoztatja az SR2 szabályozó jel polaritását úgy, hogy a 9 jelátalakító áramkör elkezd egyenfeszültséget kiadni válaszképp a váltakozó feszültségre, melyet a 8 váltakozó feszültségű generátorból kap.

Mint már említettük, a 9 jelátalakító áramkör által előállított egyenfeszültség lényegében egyenlő nagyságú a 4 telep kapcsain mérhető feszültséggel.

Továbbá, mint azt az alábbiakban még részletesebben le fogjuk írni, a 9 jelátalakító áramkör által előállított villamos energiát, mely abból az energiából származik, melyet a 8 váltakozó feszültségű generátor állít elő, egyrészt arra használjuk, hogy az 5 jelátalakító áramkör segítségével ellássuk a 2 aszinkron motort azzal az energiával, amely annak működéséhez szükséges, másrészt pedig újratöltjük a 4 telepet.

Belátható ebből következően tehát, hogy ebben az esetben egy második F2 villamosenergia-fluxus kering a 8 váltakozó feszültségű generátorból kiindulva a 2 aszinkron motor irányában, a 9 és 5 jelátalakító áramkörökön keresztül, és egy harmadik F3 villamosenergia-fluxus kering ebből a 8 váltakozó feszültségű generátorból kiindulva a 4 telep irányában, a 9 jelátalakító áramkörön keresztül.

Világos tehát, hogy ebben az esetben a 2 aszinkron motorhoz az F2 villamosenergia-fluxus révén átvitt teljesítményt az SR1 szabályozó jel értéke határozza meg, pontosan ugyanúgy, mint a fentiekben leírt esetben, ahol a 7 benzinmotor nem működik, és ahol a jármű mozgatásához szükséges bármilyen energiát a 4 telep szolgáltatja.

Általában ajánlatos a 4 telepet olyan árammal újratölteni, ami legalább lényegében egyenlő egy olyan állandó amplitúdójú árammal, amit a 4 telep típusa, annak maximális kapacitása és a töltésére engedélyezett idő határoznak meg, hogy biztosítsuk azt, hogy annak élettartama a lehető leghosszabb legyen.

A 4 telepnek ezzel a lényegében állandó és előre meghatározott nagyságú árammal való töltéséhez ennél fogva arra van szükség, hogy a 4 telep számára az

F3 villamosenergia-fluxus révén átvitt teljesítmény szintén lényegében állandó és előre meghatározott nagyságú legyen.

Ez az utóbbi teljesítmény egyenlő azzal a különbséggel, ami a 9 jelátalakító áramkör által szolgáltatott teljesítmény és a között a teljesítmény között van, amit az 5 jelátalakító áramkör vesz fel, és ez így arányos azzal a különbséggel, ami az SR2 szabályozó jel és az SP1 mérőjel között van, feltéve természetesen azt, hogy az arányossági tényezők ezek között a jelek között és a megfelelő teljesítmények között egyenlők, amit nem nehéz elérni.

Az 5 jelátalakító áramkör által felvett teljesítmény nyilvánvalóan változhat, és emiatt ugyanez igaz az SP1 mérőjel értékére is.

Ahhoz, hogy az SP2 és SP1 mérőjelek közötti különbség állandó maradjon, a fentiek miatt tehát a 9 jelátalakító áramkör által szolgáltatott teljesítményt változtatni kell, mely teljesítménnyel az SP2 szabályozó jel arányos, és így változtatni kell a 8 váltakozó feszültségű generátor által adott teljesítményt is.

Ez utóbbi közvetlenül a 8 váltakozó feszültségű generátor forgássebességétől, és ennél fogva a 7 benzinmotor forgássebességétől függ, mely utóbbi viszont attól a mechanikai teljesítménytől függ, amit ennek a 7 benzinmotorok szolgáltatnia kell, és a harmadik S3 szabályozó jel értékétől, mely a 7 benzinmotor üzemanyag-adagoló eszközét vezérel.

Ahhoz, hogy a 4 telep által szolgáltatott teljesítmény lényegében állandó legyen, a 6 vezérlő áramkört tehát úgy is ki lehet alakítani, hogy az a 8 váltakozó feszültségű generátor által szolgáltatott teljesítményt a 7 benzinmotor forgássebességének szabályozásával szabályozza, az SR3 szabályozó jel segítségével, mely SR3 szabályozó jel értékét az SP2 és az SP1 mérőjelek közötti különbség függvényében határozzuk meg.

Ahhoz, hogy a 4 telep által szolgáltatott teljesítményt lényegében állandó értéken tartsuk, a 6 vezérlő áramkört úgy is ki lehet alakítani, hogy az azt a mechanikai teljesítményt szabályozza, amit a 7 benzinmotorok kell szolgáltatnia.

Olyan okokból, melyek az alábbi leírásból majd nyilvánvalóakká fognak válni, az 1 járműhajtó rendszernek ebben az esetben a fentiekben leírt elemeken kívül egy olyan eszközt is kell tartalmaznia, mely a 7 benzinmotor és/vagy a 8 váltakozó feszültségű generátor forgássebességével arányos jelet állít elő.

Mivel a 8 váltakozó feszültségű generátor által előállított feszültség arányos annak forgási sebességével, egy ilyen típusú eszközt egyszerűen ki lehet alakítani egy ezen feszültséget mérő 13 áramkörből, amelynek bemenete a 8 váltakozó feszültségű generátorra van kapcsolva, és amelynek a kimenete egy ezen feszültséggel arányos jelet szolgáltat, és az így arányos a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebességével is. Az 1. ábrán azt a jelet, melyet ez a 13 áramkör állít elő, SV mérőjelnek neveztük el.

Tehát ebben az esetben a 6 vezérlő áramkör úgy van kialakítva, hogy az SP1 mérőjel értékéből és a 7 benzinmotor és a 8 váltakozó feszültségű generátor paraméte-

reinek figyelembevételével az SV mérőjelre egy referenciaértéket számíton ki, mely referenciaérték egyenlő ennek az SV mérőjelnek az értékével, amikor a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége akkora, hogy az az energia, amelyet ez előállít, pontosan megegyezik az 5 jelátalakító áramkör által felvett energiának és annak az energiának az összegével, amelyet a 4 telep feltöltéséhez kell felhasználni.

Amikor az 1 járműhajtó rendszerrel ellátott jármű állandó sebességgel egy tökéletesen vízszintes talajon halad, a 2 aszinkron motor által felvett teljesítmény, és így az a teljesítmény, melyet az 5 jelátalakító áramkör felvesz, állandó, és ennél fogva állandó az SP1 mérőjel értéke is.

Tételezzük fel, hogy a 7 benzinmotor, és így a 8 váltakozó feszültségű generátor ekkor olyan sebességgel forognak, hogy az utóbbi által előállított teljesítmény pontosan megegyezik az 5 jelátalakító áramkör által felvett teljesítménynek és annak a teljesítménynek az összegével, melyre ahhoz van szükség, hogy a 4 telepet feltöltsük. Ennélfogva ez a SV mérőjel pontosan az a referenciaérték, amit a 6 vezérlő áramkör kiszámít, és az 1 járműhajtó rendszer stabil állapotban van.

Ha most az 5 jelátalakító áramkör által felvett teljesítmény megnő, például azért, mert a jármű vezetője gyorsítani akar, az SP1 mérőjel is megnő.

A 6 vezérlő áramkör ekkor az SP1 mérőjelnek ebből az új értékéből egy új referenciaértéket számít ki az SV mérőjelhez, ami nagyobb az előző referenciaértéknél. A különbség ezen új referenciaérték és az SV mérőjel-értékek között tehát pozitívvá válik, mivel legalábbis az első pillanatban a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége változatlan marad.

Ezen új referenciaérték és az SV mérőjel-értékek közötti különbségre válaszképpen a 6 vezérlő áramkör az SR2 szabályozó jelnek egy új értéket ad úgy, hogy a 9 jelátalakító áramkör által szolgáltatott teljesítmény, és így az a teljesítmény, amelyet a 8 váltakozó feszültségű generátornak elő kell állítania, csökkenni fog.

Mivel a 9 jelátalakító által szolgáltatott teljesítmény lecsökkent, miközben az a teljesítmény, amit az 5 jelátalakító áramkör felvett, megnövekedett, ezen két teljesítmény közötti különbség csökken vagy még akár negatívvá is válik.

Az első esetben a 4 telep töltését nem szakítjuk meg, csak egyszerűen lelassítjuk. A második esetben ezt a töltést megszakítjuk, és a 4 telep az 5 jelátalakító áramkörnek adja a teljesítménynek azt a részét, melyet ez utóbbi felvesz, és amelyet a 9 jelátalakító áramkör már nem ad az 5 jelátalakító áramkör kapcsaira.

A 8 váltakozó feszültségű generátor által előállított teljesítmény csökkenése azt eredményezi, hogy a 7 benzinmotor által kifejtett forgatónyomatéki ellenállás szintén csökken. Ennek eredményeképp a 7 benzinmotor forgási sebessége megnő, valamint természetesen megnő a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége is.

Tehát megnő az SV mérőjel is, és amikor az nagyobb lesz, mint a fentiekben említett új referenciaérték, a 6 vezérlő áramkör ismét módosítja az SR2 sza-

bályozó jel nagyságát, és annak olyan értéket ad, hogy a 9 jelátalakító áramkör szolgáltatassa ismét mindazt a teljesítményt, amit az 5 jelátalakító áramkör felvesz, és ami a 4 telep töltéséhez szükséges.

5 Az a teljesítmény tehát, melyet a 8 váltakozó feszültségű generátornak kell szolgáltatnia, megnövekszik, mint ahogy megnövekszik az a forgatónyomatéki ellenállás is, melyet a 7 benzinmotorral szemben mutat. Ennek a 7 benzinmotorok a forgási sebessége, és így a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebesség is ismét csökkenni fog, mint ahogy természetesen csökkenni fog az SV mérőjel értéke is. Amint azonban az SV mérőjelnek ez az értéke annak új referenciaértéke alá esik, a 6 vezérlő áramkör megváltoztatja az SR2 szabályozó jel értékét úgy, hogy csökkenni fog az a teljesítmény, amit a 9 jelátalakító áramkör szolgáltat, és ennek eredményeképp a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége ismét növekedni fog, és így tovább.

Hasonló módon a 6 vezérlő áramkör által az SV mérőjel referenciaértékére kiszámolt érték csökkenni fog, amikor a 9 jelátalakító áramkör által felvett teljesítmény csökken. Ennélfogva az ezen új referenciaérték és az SV mérőjel közötti különbség negatív lesz, és ezen negatív különbségre válaszképpen a 6 vezérlőáramkör az SR2 szabályozó jelnek olyan értéket ad, hogy a 9 jelátalakító áramkör által szolgáltatott teljesítmény növekedni fog.

Ezen növekedés eredményeképp egyrészt a 4 telepre adott teljesítmény megnő, másrészt pedig a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége addig fog csökkenni, amíg az SV mérőjel kisebb lesz, mint annak ez az új referenciaértéke.

A 6 vezérlő áramkör ekkor ismét módosítja az SR2 szabályozó jel értékét úgy, hogy a 9 jelátalakító áramkör által szolgáltatott teljesítmény csökken, és ismét egyenlővé válik az 5 jelátalakító áramkör által felvett teljesítménynek és annak a teljesítménynek az összegével, mely a 4 telep töltéséhez szükséges.

A 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége ekkor ismét megnő, és így tovább.

Látni fogjuk majd, hogy amíg az 5 jelátalakító áramkör által felvett teljesítmény állandó, a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége egy középpérték körül ingadozik, mely középpérték az az érték, amelynél az SV mérőjel egyenlő a 6 vezérlő áramkör által kiszámított referenciaértékkel, azaz azzal az értékkel, melynél a 9 jelátalakító áramkör által szolgáltatott teljesítmény egyenlő az 5 jelátalakító áramkör által felvett és annak a teljesítménynek az összegével, mely a 4 telep újratöltéséhez szükséges. A 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebessége ezen rezgéseinek a frekvenciáját és amplitúdóját alacsony értéken lehet tartani a különböző érintett elemek paramétereinek megfelelő megválasztásával. Továbbá, ha az 5 jelátalakító áramkör által felvett teljesítmény változik, a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebességét ennek megfelelően szabályozzuk, és az ezen szabályozáshoz szükséges időtartam alatt a 4 telep szükség esetén szolgáltatja azt a teljesítményt, amit az 5 jelátalakító áramkör felvesz, és azt a teljesítményt, melyet a 8 váltakozó feszültségű generá-

tor már nem szolgáltat, vagy felveszi azt a teljesítményt, amelyet ez a 8 váltakozó feszültségű generátor szolgáltat, és amelyet az 5 jelátalakító áramkör már nem vesz fel.

Belátható, hogy amikor a 6 vezérlő áramkör úgy van kialakítva, hogy a fentiekben leírt eljárást végre tudja hajtani, a 8 váltakozó feszültségű generátor forgási sebességét a kívánt értékre szabályozzuk anélkül, hogy meg kellene változtatni az SR3 szabályozó jel értékét, mely utóbbi a 7 benzinmotor üzemanyag-adagoló eszközt szabályozza.

Ennél fogva ennek az SR3 szabályozó jelnek az értéke állandó lehet, melyet úgy választunk meg, hogy ez a 7 benzinmotor a legkedvezőbb körülmények között működjön, azaz, hogy a lehető legkevesebb üzemanyagot fogyassza és/vagy a lehető legkevesebb szennyező gázt bocsássa ki.

Így például abban az esetben, amikor a 7 benzinmotor üzemanyag-adagoló eszköze egy szabályozószeleppel ellátott karburátor, amelynek helyzetét az SR3 szabályozó jellel vezéreljük, lehetőség van arra, vagy akár még előnyös is, hogy ennek az SR3 szabályozó jelnek az értékét állandóra válasszuk meg úgy, hogy ez a szabályozó szelep állandóan teljesen nyitva legyen.

Ha az 1 járműhajtó rendszer úgy működik, ahogy ezt a fentiekben leírtuk, a 4 telepben rendelkezésre álló villamos energia mennyisége növekszik, és, bizonyos idő elteltével, egy előre meghatározott Q2 értéket ér el, az SQ mérőjel ekkor egy SQ2 értéket vesz fel.

Az SQ mérőjelnek erre az SQ2 értékre válaszképpen a 6 vezérlő áramkör leállítja a 7 benzinmotort, például úgy, hogy az SR3 szabályozó jelet olyan értékre állítja be, hogy a 7 benzinmotor üzemanyag-ellátását teljesen megszakítjuk. Ezzel egyidejűleg a 6 vezérlő áramkör leállítja a 9 jelátalakító áramkört úgy, hogy az SR2 szabályozó jelet olyan értékre állítja be, hogy ez a 9 jelátalakító áramkör többé nem működik, és annak kimenete nagy impedanciájú.

Ettől az időponttól kezdve a jármű mozgásához szükséges összes energiát ismét a 4 telep szolgáltatja. Az ez utóbbiban rendelkezésre álló villamos energia mennyisége ekkor addig csökken, amíg eléri a Q1 energia értékét. Ekkor a 6 vezérlő áramkör a 7 benzinmotort újra beindítja, és megszünteti a 9 jelátalakító áramkör letiltását, és az 1 járműhajtó rendszer ismét elkezd működni, a fentiekben leírtaknak megfelelően.

Mint az a fenti leírásból világosan kitűnik, a különböző F1, F2 és F3 villamosenergia-fluxusok intenzitásai, melyeket a fentiekben határoztunk meg, és amelyek az 1 járműhajtó rendszer elemei között keringenek, ilyen energiákat termelve vagy felvéve, azaz a 4 telep, a 2 aszinkron motor és a 8 váltakozó feszültségű generátor között, ezeket az 5 és a 9 jelátalakító áramkörök szabályozzák, és ezek így együttesen a fenti elemek közötti energia átvitelére szolgáló eszközt képezik. Az 5 jelátalakító áramkör szabályozza a fenti F1, F2 és F3 villamosenergia-fluxusok közül az elsőnek és a másodiknak az intenzitását, az SR1 szabályozó jel függvényében, mely viszont az SA vezérlőjeltől függ, és így a jármű gázpedáljának a helyzetétől. Tehát ez az 5 jelát-

alakító áramkör képezi a jármű sebességének szabályozására szolgáló eszközt. A 9 jelátalakító áramkör szabályozza az F1, F2 és F3 villamosenergia-fluxusok közül a másodiknak és a harmadiknak az összegének az intenzitását, az SR2 szabályozó jel függvényében, mely így a 4 telep töltését szabályozó eszközt képezi.

Továbbá az a tény, hogy a találmány szerinti 1 járműhajtó rendszernek egy olyan 9 jelátalakító áramköre van, mely képes arra, hogy a benzinüzemű motor által hajtott generátor (az 1. ábra szerinti példában a 8 váltakozó feszültségű generátor és a 7 benzinmotor) által szolgáltatott energia mennyiségét szabályozza, a találmány szerinti rendszernek számos előnyt biztosít az ismert rendszerekkel szemben, mint amilyeneket például a fentiekben említett US-4,306,156 számú szabadalmi leírásban írnak le.

Ezen előnyök közül meg kell említeni azt a tényt, hogy tekintet nélkül a választott módszerre, a rendszer telepét (a leírt példában a 4 telepet) kedvező körülmények között lehet újra feltölteni, ami meghosszabbítja annak élettartamát, és nincs szükség arra, hogy ehhez a feltöltéshez egy áramot korlátozó ellenállást alkalmazunk. Ez a tény lényegesen növeli a rendszer hatásfokát, és ezáltal növeli a jármű autonómiáját, azaz azt a távolságot, melyet meg tud tenni, mielőtt újra kellene tölteni annak üzemanyagtartályát.

Ezen kívül a benzinüzemű motor működési körülményeit (az ismertetett példában a 7 benzinmotorét) optimális módon lehet megválasztani, ami tovább növeli a rendszer hatékonyságát, és csökkenti az ezen benzinüzemű motor által kibocsátott szennyező gázok mennyiségét. Ezenkívül a benzinüzemű motorral összekapcsolt generátor olyan típusú lehet, mely váltakozó feszültséget állít elő, ami kevésbé terjedelmes, könnyebb és olcsóbb, mint egy ugyanilyen teljesítményű egyenfeszültséget előállító generátor. Továbbá a benzinüzemű motor és a generátor közötti összeköttetést úgy lehet kialakítani, hogy a generátor nagy sebességgel forog, ami lehetővé teszi annak méretének és ennélfogva árának a csökkentését.

Világos, hogy az a Q1 és Q2 energiaérték, amelyek között a 4 telepben rendelkezésre álló villamos energia mennyisége változik, nagyon szabadon választható meg, nevezetesen a 4 telep típusának függvényében.

Tehát azokban az esetekben, amikor a 4 telep egy ólomakkumulátor, a Q1 energiaértéket előnyösen úgy választhatjuk meg, hogy az kb. a 20%-a és 30%-a között helyezkedjen el annak a maximális mennyiségű villamos energiának, amelyet a 4 telep tárolni tud, hogy elkerüljük azt a károsodást, melyet egy ilyen típusú telep elszenvedhet, hogyha ezt olyan mértékben kisütik, hogy a bennmaradt villamos energia mennyisége ezen érték alá kerül.

Szintén példaként említjük, hogy a Q2 energiaértéket olyan nagyságúra lehet választani, mely közel van ahhoz a maximális energiamentiséghez, melyet a 4 telep tárolni képes. Azonban ismert az, hogy egy telep töltési hatékonysága csökken, ha az abban tárolt energia mennyisége megközelíti ezt a maximális mennyiséget. Így tehát előnyös a Q2 energiaértéket ezen maximális

mennyiség alatti értékre megválasztani, például a maximális mennyiség 70–80%-ának megfelelő nagyságrendben, melynél a töltés hatékonysága még mindig elegendően nagy. Egy ilyen választás tovább növeli a jármű autonómiáját.

A járműnek ezt az autonómiáját még tovább lehet növelni, ha az 1 járműhajtó rendszert úgy alakítjuk ki, hogy amikor a jármű vezetője teljesen elengedi a gázpedált, a jármű mozgási energiájának legalább egy részét átalakítjuk villamos energiává, és ez utóbbinak legalább egy részét felhasználjuk a 4 telep utántöltésére.

Az 1 járműhajtó rendszer ilyen kialakítását nem ismertetjük részletesen, mivel annak megvalósítása nem jelent semmi különösebb problémát a találmány témakörében jártas szakember számára.

Csupán megemlítjük azt, hogy egy ilyen típusú rendszerben a 2 aszinkron motornak nyilvánvalóan a számos olyan típusú motor egyikének kell lennie, mely képes generátorként működni. Továbbá az 5 jelátalakító áramkörnek szintén képesnek kell arra lennie, hogy azal ellentétes irányban is tudjon működni, mint amit a fentiekben leírtunk, azaz képesnek kell lennie arra, hogy egyenfeszültséget és áramot állítson elő a 2 aszinkron motor által szolgáltatott váltakozó feszültségből és áramból, amikor ez utóbbi generátorként működik.

Továbbá a 6 vezérlő áramkört úgy kell kialakítani, hogy az SR1 szabályozó jelet olyan értékre és/vagy olyan polaritására állítsa be, hogy az 5 jelátalakító áramkör a fentiekben említett másodikféleképpen működjék, amikor az SA vezérlőjel felveszi azt az értéket, mely azt mutatja, hogy a jármű vezetője teljesen elengedte a jármű gázpedálját.

Azonban a 6 vezérlő áramkör kialakításánál még azt a szempontot is figyelembe kell venni, hogy ebben az esetben a 4 telepben tárolt villamos energia mennyisége ne legyen nagyobb a megengedhető maximális értéknél, és hogy az 5 jelátalakító áramkör által ezen 4 telepre adott villamos energia sohase legyen nagyobb, mint amit ez utóbbi károsodás nélkül fel tud venni.

Ahhoz, hogy ezeket a feltételeket kielégítsük, a 6 vezérlő áramkört különböző módokon lehet kialakítani.

Így például a 6 vezérlő áramkört ki lehet alakítani úgy, hogy az SR1 szabályozó jel értékét olyanra állítsa be, hogy az 5 jelátalakító áramkör által szolgáltatott villamos teljesítmény, melyet az SP1 mérőjellel jelzünk ki, legalább egyenlő legyen azzal az értékkel, amit a 4 telep fel tud venni abban az esetben, ha az SQ mérőjel azt jelenti, hogy ez a 4 telep nincs teljesen feltöltve, és egy olyan értékre, hogy az 5 jelátalakító áramkör ellenkező esetben le legyen tiltva.

Szintén példaként említjük, hogy a 6 vezérlő áramkört ki lehet alakítani úgy, hogy az SR1 szabályozó jel értéke mindig akkora legyen, melynél az 5 jelátalakító áramkör a 2 aszinkron motor által szolgáltatott teljes villamos teljesítményt továbbítja, amikor generátorként működik, tekintet nélkül erre a teljesítményre. Ekkor ez a 6 vezérlő áramkör úgy van kialakítva, hogy ha az SP1 mérőjel és/vagy az SQ mérőjel azt jelzi, hogy ez a teljesítmény nagyobb annál, mint amit a 4 telep fel tud

venni, akkor az SR2 szabályozó jelnek a polaritását úgy határozza meg, hogy annak hatására a 9 jelátalakító áramkör abban az irányban működjön, amelyben az a 8 váltakozó feszültségű generátorra villamos teljesítményt ad, és az SR3 jelet olyan értékre állítsa be, amelynél a 7 benzinmotor üzemanyag-ellátását megszakítjuk. Ezt a 7 benzinmotort ezután a 8 váltakozó feszültségű generátor hozza forgásba, mely motorként működik, és a 9 jelátalakító áramkör által felvett villamos teljesítményt hő formájában disszipálja. A 6 vezérlő áramkör ebben az esetben természetesen úgy van kialakítva, hogy az SR2 szabályozó jel értéke akkora, hogy a 9 jelátalakító által felvett ezen villamos teljesítmény egyenlő azon teljesítmények különbségével, melyeket az 5 jelátalakító áramkör szolgáltat, amelyet az SP1 mérőjel értékével jelzünk ki, és azzal, amit a 4 telep fel tud venni.

Mivel a jármű mozgási energiájának legalább egy részének ez az átalakítása villamos energiává a járműre nézve fékező hatású, az 1 járműhajtó rendszernek ilyen típusú kialakításának megvan az az előnye is, hogy csökkenti a jármű hagyományos fékező eszközeinek az elhasználódását, mely eszközökre mindenképpen szükség van, már csak a biztonság nyilvánvaló érdekében is.

A találmány szerinti 1 járműhajtó rendszer egy további kiviteli változatában, melyet szintén szemléltetünk az 1. ábrán, a 6 vezérlő áramkör úgy van kialakítva, hogy a Q1 energiaérték és/vagy a Q2 energiaérték különbözőek lehetnek egy, a jármű műszerfalán elhelyezett (nem ábrázolt) kétállású kapcsoló által szolgáltatott SM üzemmódválasztó jel értékétől függően.

Ekkor, ha az SM üzemmódválasztó jel az első értéket veszi fel, ami megfelel a kapcsoló első helyzetének, a Q1 és Q2 energia értékei nagyon nagy mértékben eltérhetnek egymástól, például annak az energiának a maximális mennyiségének 20%-ával, illetve 80%-ával lehetnek egyenlőek, amit a 4 telep tárolni képes.

Ebben az első üzemmódban a jármű ennélfogva viszonylag nagy távolságot tud megtenni anélkül, hogy a benzinüzemű motort működésbe hozná, ami például lehetővé teszi, hogy egy beépített területen szennyező gáz kibocsátása nélkül haladjon át.

Ha az SM üzemmódválasztó jel a második értéket veszi föl, azaz amikor a kapcsoló a második állásában van, a Q1 és Q2 energia értékei egymáshoz viszonylag közeli nagyságúak lehetnek, például annak az energiának a maximális mennyiségének a 40, illetve 60%-ával lehetnek egyenlőek, melyet a 4 telep tárolni képes.

Ebben a második üzemmódban a benzinüzemű motor rövidebb időszakokként lesz beindítva, mint az első üzemmódban, azonban a rendszer hatékonyságát javítja az a tény, hogy a 4 telep töltési hatékonysága nagyobb, élettartama pedig hosszabb. Ezt a második üzemmódot előnyösen akkor használjuk, amikor a járművet nyílt terepen vezetjük.

A találmány szerinti 1 járműhajtó rendszer ezen második kiviteli példájának egy változatában az SM üzemmódválasztó jelet szolgáltató kapcsoló a fent említettekén kívül még egy vagy több különböző helyzetet vehet fel, ekkor ennek az SM üzemmódválasztó jelnek

ezen kapcsoló minden egyes állásánál különböző értéke van. Ezenkívül a 6 vezérlő áramkört úgy alakítjuk ki, hogy a Q1 energia értéke és/vagy a Q2 energia értéke eltér az SM üzemmódváltó jel mindegyik értékénél. Tehát például a Q1 és Q2 energia értékei azok lehetnek, melyeket a fentiekben említettünk az SM üzemmódváltó jel fenti két értékére, és az SM üzemmódváltó jel egy harmadik értékénél annak az energiának a maximális mennyiségének 70%-ával, illetve 90%-ával lehetnek egyenlők, amit a 4 telep tárolni képes.

Ezt a harmadik üzemmódot előnyösen akkor lehet használni, amikor a járművet nyílt terepen vezetjük, és amikor a vezető tudja, hogy keresztül kell haladnia egy beépített területen. Amikor a jármű a beépített terület bejáratához érkezik, a 4 telepben rendelkezésre álló energia mennyisége legalább 70%-ával lesz egyenlő annak a maximális mennyiségű energiának, amit az tárolni képes. Így ez a mennyiségű rendelkezésre álló energia valószínűleg elegendő lesz a jármű számára ahhoz, hogy keresztül tudjon haladni ezen a beépített területen, miközben a fentiekben leírt első üzemmódnak megfelelően működik, anélkül, hogy a benzinüzemű motort működésbe hoznánk.

Világos, hogy egy járműnek a fentiekben leírt hajtórendszerében további módosításokat és/vagy kiegészítéseket lehet végrehajtani anélkül, hogy a találmány oldalmi körétől eltérnénk.

Így például az 1. ábra szerinti 1 járműhajtó rendszer 7 benzinmotorját egy bármilyen más típusú belső égésű motorral lehet helyettesíteni, azaz bármilyen más olyan motorral, mely üzemanyagot éget el, hogy mechanikai energiát állítson elő, például egy gázturbinát.

Hasonlóképpen nyilvánvaló az, hogy a találmány szerinti rendszert olyan járműben is lehet használni, melynek több hajtókeréke van. Ilyen esetben minden egyes hajtókerékpárt, vagy akár minden egyes hajtókeréket egy-egy különálló motorral lehet hajtani, például az 1. ábra szerinti 2 aszinkron motorral, jól ismert mechanikai erőátviteli eszközök közbeiktatásával, vagy pedig minden egyes hajtókeréket különálló motorral lehet meghajtani.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Járműhajtó rendszer olyan járműhöz, mely legalább egy hajtókerékkel és a hajtókerék forgássebességét szabályozó jel előállítására szolgáló eszközzel rendelkezik, mely az alábbiakból áll:

- egy aszinkron motorból, mely mechanikusan össze van kapcsolva a hajtókerékkel;
- egy újratölthető, villamos energiát tároló telepből;
- egy belső égésű benzinmotorból;
- egy, a belső égésű benzinmotorral mechanikusan összekapcsolt villamos energia generátorból;
- villamosenergia-továbbító eszközökből, melyek villamosan össze vannak kötve az aszinkron motorral, a generátorral és a teleppel, és a telep és az

aszinkron motor között egy első villamosenergia-fluxus kört, a generátor és az aszinkron motor között egy második villamosenergia-fluxus kört, és a generátor és a telep között egy harmadik villamosenergia-fluxus kört képez; és

- egy, a telepben tárolt villamos energia mennyiségét jelző első mérőjelet előállító eszközökből;

azzal jellemezve, hogy a villamosenergia-továbbító eszközök az alábbiakat tartalmazzák:

- 10 – egy, az első és a második villamosenergia-fluxus (F1, F2) intenzitását egy első szabályozó jel (SR1) függvényében szabályozó első jelátalakító áramkört (5); és

- 15 – egy, a második és a harmadik villamosenergia-fluxus (F2, F3) intenzitását egy második szabályozó jel (SR2) függvényében szabályozó második jelátalakító áramkört (9);

a járműhajtó rendszer (1) tartalmaz továbbá:

- 20 – egy, az első, illetve a második villamosenergia-fluxus (F1, F2) által továbbított villamos teljesítményt jelképező második mérőjelet (SP1) előállító mérő áramkört (11);

- 25 – a második, illetve a harmadik villamosenergia-fluxus (F2, F3) által továbbított villamos teljesítményt jelképező harmadik mérőjelet (SP2) előállító mérő áramkört (12); és

- 30 – egy vezérlő áramkört (6), mely úgy van kialakítva, hogy az általa előállított első szabályozójel (SR1) a vezérlőjel (SA) függvénye, az általa előállított második szabályozó jel (SR2) a harmadik és a második mérőjel (SP2, SP1) közötti különbség függvénye.

2. Az 1. igénypont szerinti járműhajtó rendszer, *azzal jellemezve*, hogy a vezérlő áramkör (6) úgy van kialakítva, hogy az általa előállított második szabályozójel (SR2) értéke akkora, hogy a harmadik és második mérőjel (SP2, SP1) közötti különbség legalább egyenlő egy meghatározott értékkel.

- 40 3. A 2. igénypont szerinti járműhajtó rendszer, *azzal jellemezve*, hogy egy, a váltakozó feszültségű generátor (8) forgási sebességére jellemző negyedik mérőjelet (SV) előállító áramkört (13) tartalmaz, és a vezérlő áramkör (6) úgy van kialakítva, hogy:

- 45 – a negyedik mérőjelhez (SV) a második mérőjel (SP1) függvényében egy referenciaértéket számít ki;

- először a második szabályozó jelnek (SR2) egy olyan értéket ad, hogy a második és harmadik villamosenergia-fluxus (F2, F3) intenzitása csökken vagy növekszik attól függően, hogy a harmadik mérőjel (SP2) és a második mérőjel (SP1) közötti különbség csökken, illetve növekszik; és

- 55 – amikor a negyedik mérőjel (SV) eléri a referenciaértéket, a második szabályozó jelet (SR2) olyan értékre állítja be, hogy a harmadik mérőjel (SP2) és a második mérőjel (SP1) közötti különbség ismét egyenlő a meghatározott értékkel.

