



(12) **PATENTTIJULKAISU**  
**PATENTSKRIFT**

(10) **FI 120986 B**

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

31.05.2010

(51) Kv.lk. - Int.kl.

**F16D 66/00** (2006.01)  
**F16D 65/14** (2006.01)  
**B66B 5/00** (2006.01)  
**B66B 1/32** (2006.01)

**SUOMI – FINLAND**

**(FI)**

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS**  
**PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20080604

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

03.11.2008

(24) Alkupäivä - Löpdag

03.11.2008

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

04.05.2010

(73) Haltija - Innehavare

**1 •Kone Corporation**, Kartanontie 1, 00330 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

**1 •Huppunen, Jussi**, Vantaa, SUOMI - FINLAND, (FI)  
**2 •Tenhunen, Asmo**, Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)  
**3 •Alkula, Petri**, Hämeenlinna, SUOMI - FINLAND, (FI)  
**4 •Oikkonen, Mika**, Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)  
**5 •Kauppinen, Tuukka**, Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

**Kone Oyj/Patenttiosasto**, PL 677, 05801 Hyvinkää

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

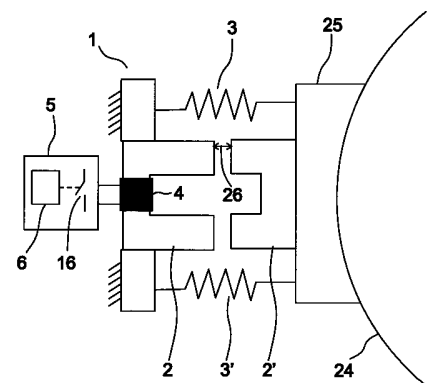
**Järjestely ja menetelmä jarrun toiminnan valvomiseksi ja hissijärjestelmä**  
**Arrangemang och förfarande för övervakning av funktionen hos en broms och hiss-system**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP 1435130 B1, US 4984659 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee järjestelyä ja menetelmää jarrun toiminnan valvomiseksi. Järjestelyyn kuuluu ohjattava sähkömekaaninen jarru (1), jossa on magneettipiiri, joka käsittää ainakin kaksi toistensa suhteen liikkuvaksi sovitettua ferromagneettista osaa (2,2'). Ferromagneettisten osien välille on jousen (3) tai vastaavan kautta kohdistettu työntövoima. Jarrussa on magneettipiiriin sovitettuna magnetointikela (4), magneettisen vetovoiman muodostamiseksi mainittujen jarrun magneettipiiriin osien (2,2') välille. Järjestelyyn kuuluu jarrun ohjaus (5), joka käsittää ainakin yhden ohjattavan kytkimen (16), magnetointikelan (4) sähkönsyötön asettelemiseksi. Jarrun ohjaus (5) käsittää jarrun magneettipiiriin liikkeen valvonnan (6), joka liikkeen valvonta on sovitettu: syöttämään magnetointikelaan (4) sähköisen herätesignaalin (7,7'); määrittämään mainittua sähköistä herätesignaalia (7,7') vastaavaa sähköistä vastesignaalia (8,8'); määrittämään jarrun magneettipiiriin induktanssia (9) mainituista sähköisistä heräte-(7,7') ja vastesignaalista (8,8'); määrittämään jarrun avautumisen, kun jarrun magneettipiiriin induktanssi (9) kasvaa määrätyn ajan (10) kuluessa jarrun avautumisenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen (12) verran; määrittämään jarrun sulkeutumisen, kun jarrun magneettipiiriin induktanssi (9) pienenee määrätyn ajan (11) kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen (13) verran; sekä määrittämään jarrun toimintahäiriön, jos jarrun magneettipiiriin induktanssin (9) muutos jää jarrunohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn ajanjakson (10,11) ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos (12,13).



Uppfinningen gäller ett arrangemang och ett förfarande för övervakning av funktionen hos en broms. Arrangemanget omfattar en styrbar elektromekanisk broms (1) med en magnetkrets, vilken omfattar åtminstone två i förhållande till varandra rörligt anordnade ferromagnetiska delar (2, 2'). Mellan de ferromagnetiska delarna verkar en skjutkraft via en fjäder (3) eller liknande. I bromsen alstrar en i magnetkretsen anordnad magnetiseringsspole (4) en magnetisk dragkraft mellan delarna (2,2') i bromsens magnetkrets. Arrangemanget omfattar en bromsstyrning (5), till vilken hör åtminstone en styrbarekopplare (16) för elmatningen till magnetiseringsspolen (4). Bromsstyrningen (5) omfattar övervakning (6) av rörelsen hos bromsens magnetkrets, vilken övervakning är anordnad att mata en elektrisk aktiveringssignal (7, 7') till magnetiseringsspolen (4), bestämma den mot den elektriska aktiveringssignalen (7, 7') svarande elektriska svarssignalen (8, 8'), bestämma induktansen (9) hos bromsens magnetkrets ur de elektriska aktiverings- (7, 7') och svarssignalerna (8, 8'), indikera öppning av bromsen när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (10) på grund av bromsens öppning ökar med åtminstone det erfordrade minimibeloppet (12), indikera stängning av bromsen när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (11) på grund av bromsens stängning minskar med åtminstone det erfordrade minimibeloppet (13), och indikera driftstörning hos bromsen när ändringen av induktansen (9) hos bromsens magnetkrets efter bromsstyrningsåtgärden under åtminstone en viss tid (10, 11) är mindre än det minimibelopp (12, 13) med vilket den ska ändras.

JÄRJESTELY JA MENETELMÄ JARRUN TOIMINNAN VALVOMISEKSI JA  
HISSIJÄRJESTELMÄ

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-  
5 osassa määritelty järjestely jarrun toiminnan valvomiseksi,  
patenttivaatimuksen 6 johdanto-osassa määritelty menetelmä  
jarrun toiminnan valvomiseksi, ja patenttivaatimuksen 8 joh-  
danto-osassa määritelty hissijärjestelmä.

10 Sähkömekaanisia jarruja käytetään esimerkiksi kuljetusjärjes-  
telmissä estämään moottorin tai kuljetuslaitteiston liikettä.  
Usein jarrut toimivat myös usein turvalaitteina, jolloin nii-  
den toimintaa pitää valvoa.

15 Esimerkiksi hissijärjestelmän turvamääräykset edellyttävät  
jarrun toiminnan valvontaa. Tämä valvonta on perinteisesti  
tehty mekaanisella kytkimellä, jonka kytkentätila vaihtuu  
jarrun aktiivisen osan liikkeen mukaisesti. Mekaaniset kytki-  
met ovat kuitenkin epäluotettavia; muun muassa kytkinpintojen  
20 hapettuminen saattaa estää kontaktin syntymisen. Jarrun aktii-  
visen osan liike on myös yleensä erittäin lyhyt, mikä vaikeut-  
taa mekaanisen kytkimen toiminta-alueen säätämistä.

Jarru voi myös toimia vain osittain, jos esimerkiksi vieras  
25 esine joutuu jarrun magneettiipiirin ilmaväliin. Tällöin jarru  
ei välttämättä aukea tai sulkeudu kunnolla. Tällainen jarrun  
toimintahäiriö voi aiheuttaa välittömän vaaratilanteen esimer-  
kiksi kuljetusjärjestelmän matkustajille. Jarrun vain osit-  
taista toimintaa on erittäin vaikea havaita mekaanisella kyt-  
30 kimellä.

Julkaisussa GB 2225679 A on esitetty hissien jarrunohjausjär-  
jestely, jossa määritetään jarrun toimintaa. Julkaisun mukai-  
sesti jarrun toiminta on määritetty jarruvirran muutoksesta  
35 jarrun avautumis- tai sulkeutumishetkellä.

Jarruvirran muutos jarrun avautumis- tai sulkeutumishetkellä  
vaihtelee esimerkiksi jarrun magneettiipiirin liikkeen nopeuden  
mukaan. Jarrun liikkeen hidastuessa myös jarruvirran muutos  
40 pienenee. Jarruvirran muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös

esimerkiksi magneettipiirin kyllästyminen sekä jarrukelaan mahdollisesti liitetyn vaimennuspiirin impedanssi. Jarruvirran muutoksen pienentyessä jarrun toiminnan määrittäminen muuttuu epä-tarkemmaksi. Myös esimerkiksi virtasäädetyin jarrun toimintaa  
5 olisi tällöin vaikea valvoa.

Edellä esitettyjen ongelmien voittamiseksi ja jarrutustoimin- non valvonnan tarkkuuden ja luotettavuuden parantamiseksi esitetään keksintönä uudenlainen järjestely ja menetelmä jar-  
10 run toiminnan valvomiseksi. Keksinnössä esitetään myös hissi- järjestelmä, johon on sovitettu tällainen jarrun valvonta.

Keksinnön mukaiselle järjestelylle jarrun toiminnan valvomi- seksi on tunnusomaista se, mitä patenttivaatimuksen 1 tunnus-  
15 merkkiosassa on esitetty. Keksinnön mukaiselle menetelmälle jarrun toiminnan valvomiseksi on tunnusomaista se, mitä pa- tenttivaatimuksen 6 tunnusmerkkiosassa on esitetty. Keksinnön mukaiselle hissijärjestelmälle on tunnusomaista se, mitä patenttivaatimuksen 8 tunnusmerkkiosassa on esitetty. Keksin-  
20 nön muille sovellusmuodoille on tunnusomaista se, mitä muissa patenttivaatimuksissa on esitetty. Keksinnöllisiä sovellus- muotoja on myös esillä tämän hakemuksen selitysosassa. Hake- muksessa oleva keksinnöllinen sisältö voidaan määrittellä myös  
25 toisin kuin jäljempänä olevissa patenttivaatimuksissa teh- dään. Keksinnöllinen sisältö voi muodostua myös useammasta erillisestä keksinnöstä, erityisesti jos keksintöä tarkastel- laan ilmaisujen tai implisiittisten osatehtävien valossa tai saavutettujen hyötyjen tai hyötyryhmien kannalta. Tällöin jotkin jäljempänä olevien patenttivaatimuksien sisältämät  
30 määrittelyt voivat olla erillisten keksinnöllisten ajatusten kannalta tarpeettomia.

Keksinnön mukaiseen järjestelyyn jarrun toiminnan valvomisek- si kuuluu ohjattava sähkömekaaninen jarru, jossa on magneet-  
35 tiipiiri, joka käsittää ainakin kaksi toistensa suhteen liik- kuvaksi sovitettua ferromagneettista osaa, joiden ferromag- neettisten osien välille on jousen tai vastaavan kautta koh- distettu työntövoima, ja jossa jarrussa on magneettipiiriin

sovitettuna magnetointikela, magneettisen vetovoiman muodostamiseksi mainittujen jarrun magneettiin osien välille, ja johon järjestelyyn kuuluu jarrun ohjaus, joka käsittää ainakin yhden ohjattavan kytkimen, magnetointikelan sähkönsyötön asettelemiseksi. Mainittu jarrun ohjaus käsittää jarrun magneettiin liikkeen valvonnan, joka liikkeen valvonta on sovitettu: syöttämään magnetointikelaan sähköisen herätesignaalin; määrittämään mainittua sähköistä herätesignaalia vastaavaa sähköistä vastesignaalia; määrittämään jarrun magneettiin induktanssia mainituista sähköisistä heräte- ja vastesignaalista; määrittämään jarrun avautumisen, kun jarrun magneettiin induktanssi kasvaa määrätyn ajan kuluessa jarrun avaustoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen verran; määrittämään jarrun sulkeutumisen, kun jarrun magneettiin induktanssi pienenee määrätyn ajan kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen verran; sekä määrittämään jarrun toimintahäiriön, jos jarrun magneettiin induktanssin muutos jää jarrunohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn ajanjakson ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos. Keksinnössä ferromagneettisella osalla tarkoitetaan osaa, joka johtaa magneettivuota. Tällainen osa käsittää ferromagneettista materiaalia, jonka suhteellinen permeabiliteetti on huomattavasti ykköistä suurempi. Mainittu ferromagneettinen osa voidaan valmistaa esimerkiksi dynamolevystä.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä jarrun toiminnan valvomiseksi: sovitetaan jarrun magneettiin ainakin kaksi ferromagneettista osaa; kohdistetaan ferromagneettisten osien välille työntövoima jousen tai vastaavan avulla; sovitetaan jarrun magneettiin magnetointikela; sovitetaan magnetointikelan yhteyteen jarrun ohjaus; asetellaan jarrun ohjauksella magnetointikelan sähkönsyöttöä; syötetään magnetointikelaan sähköinen herätesignaali; määritetään sähköistä herätesignaalia vastaavaa sähköistä vastesignaalia; määritetään jarrun magneettiin induktanssia mainituista sähköisistä heräte- ja vastesignaalista; määritetään jarrun

avautuminen, kun jarrun magneettipiirin induktanssi kasvaa määrätyn ajan kuluessa jarrun avaustoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen verran; määritetään jarrun sulkeutuminen, kun jarrun magneettipiirin induktanssi pienenee määrätyn ajan kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen verran; sekä määritetään jarrun toimintahäiriö, jos jarrun magneettipiirin induktanssin muutos jää jarrun ohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn ajanjakson ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos.

Keksinnön mukaisessa hissijärjestelmässä on hissien ohjaus. Hissijärjestelmässä on myös järjestely hissien jarrun toiminnan valvomiseksi, johon järjestelyyn kuuluu ohjattava hissien sähkömekaaninen jarru, jossa on magneettipiiri, joka käsittää ainakin kaksi toistensa suhteen liikkuvaksi sovitettua ferromagneettista osaa, joiden ferromagneettisten osien välille on jousen tai vastaavan kautta kohdistettu työntövoima, ja jossa jarrussa on magneettipiiriin sovitettuna magnetointikela, magneettisen vetovoiman muodostamiseksi mainittujen jarrun magneettipiirin osien välille, ja johon järjestelyyn kuuluu jarrun ohjaus, joka käsittää ainakin yhden ohjattavan kytkimen, magnetointikelan sähkönsyötön asettelemiseksi. Mainittu jarrun ohjaus käsittää jarrun magneettipiirin liikkeen valvonnan, joka liikkeen valvonta on sovitettu: syöttämään magnetointikelaan sähköisen herätesignaalin; määrittämään mainittua sähköistä herätesignaalia vastaavaa sähköistä vastesignaalia; määrittämään jarrun magneettipiirin induktanssia mainituista sähköisistä heräte- ja vastesignaalista; määrittämään jarrun avautumisen, kun jarrun magneettipiirin induktanssi kasvaa määrätyn ajan kuluessa jarrun avaustoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen verran; määrittämään jarrun sulkeutumisen, kun jarrun magneettipiirin induktanssi pienenee määrätyn ajan kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen verran; määrittämään jarrun toimintahäiriön, jos jarrun magneettipiirin induktanssin

muutos jää jarrunohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn ajanjakson ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos; sekä lähettämään hissin ohjaukselle tiedon määritetystä jarrun sulkeutumisesta, avautumisesta ja / tai toimintahäiriöstä.

Keksinnön mukainen jarru voi olla esimerkiksi rumpujarru tai levyjarru.

10 Keksinnön mukainen hissin sähkömekaaninen jarru voi olla esimerkiksi jonkin hissikoneiston liikkuvan ja paikallaan pysyvän osan välille mekaanisesti kytkeytyvä koneistojarru, tai hissikorin johteeseen tarraava pihtimäinen johdejarru.

15 Keksinnön mukainen hissikoneisto voi olla sijoitettu esimerkiksi hissikuiluun, konehuoneeseen, tai vaikkapa hissikorin yhteyteen.

20 Eräässä keksinnön sovelluksessa hissikoneistoon on sovitettu kaksi ohjattavaa, hissikoneistoa jarruttavaa koneistojarrua.

Eräässä keksinnön sovelluksessa hissijärjestelmään on sovitettu elektroninen ohjausyksikkö, joka on sovitettu lukemaan hissijärjestelmän turva-antureita ja turva-antureilta luetun tiedon perusteella ohjaamaan jarrua. Mainittuja hissijärjestelmän turva-antureita ovat esimerkiksi tasonovien turvakytkimet, hissikuilun päätyrajakytkimet, sekä nopeudenrajoittajan turvakytkin. Elektroninen ohjausyksikkö voi olla järjestetty redundantiksi, jolloin ohjaus on kahdennettu esimerkiksi kahdella toistensa toimintatilaa valvovalla mikrokontrollerilla. Elektronisen ohjausyksikön yhteyteen voi myös olla sovitettu keksinnön mukainen jarrun magneettiipiirin liikkeen valvonta, ja elektroninen ohjausyksikkö voi olla sovitettu estämään hissikorin liikkeen, jos jarrun magneettiipiirin liikkeen valvonta on määrittänyt jarrun toimintahäiriön.

Eräässä keksinnön sovelluksessa ainakin yksi jarrun ohjauksen ohjattava kytkin on sovitettu hissin turvapiirin yhteyteen.

Keksinnön mukaiset ohjattavat kytkimet voivat olla mekaanisia kytkimiä, esimerkiksi releitä ja kontaktoreita, ja ne voivat olla myös elektronisia kytkimiä (solid state switch), esimerkiksi 5 igbt -transistoreita, mosfet -transistoreita, tyristöreja ja bipolaaritransistoreita.

Keksinnössä ohjausnavalla tarkoitetaan ohjattavan kytkimen ohjaussignaalin sisääntuloa. Tällainen ohjausnapa on esimerkiksi 10 releen tai kontaktorin ohjauskäämi (coil), tai esimerkiksi tyristorin, igbt- transistorin tai mosfet -transistorin hila (gate), tai bipolaaritransistorin kanta (base).

Keksinnön mukainen hissikoneisto käsittää hissimoottorin ja 15 tämän yhteyteen sovitetun vetopyörän.

Eräässä keksinnön sovelluksessa jarrun magneettipiirin liikkeen valvonta on sovitettu syöttämään magnetointikelaan virtasignaalin, sekä määrittämään mainitun virtasignaalin magne- 20 tointikelaan aiheuttamaa jännitesignaalia.

Eräässä keksinnön sovelluksessa magneettipiirin liikkeen valvonta on sovitettu ohjaamaan mainittua ainakin yhtä ohjattavaa kytkintä määrätyllä kytkentätaajuudella, magnetointikelan 25 virran asettelemiseksi; sekä määrittämään jarrun magneettipiirin induktanssia mainitun magnetointikelan virran kytkentätaajuisen vaihtelun perusteella.

Eräässä keksinnön sovelluksessa sähkönsyöttö magnetointikelaan on järjestetty tasajännitelähdöstä sähkönsyöttöpiirin 30 kautta; magnetointikelan rinnalle on liitetty sähköä johtavasti vaimennuspiiri, jonka impedanssi on määrätty; sähkönsyöttöpiiri on sovitettu katkaistavaksi jarrun sulkemistomenpiteenä; ja sähkönsyöttöpiirin katketessa magnetointikelan 35 virta on sovitettu kommutoimaan vaimennuspiiriin; ja magneettipiirin liikkeen valvonta on tällöin sovitettu määrittämään jarrun magneettipiirin induktanssia magnetointikelan virtasignaalin muutoksesta sekä tasajännitelähdön jännitteen



suuruudesta, käyttäen määrittämissä tietoa mainitun vaimennuspiirin impedanssista.

Eräässä keksinnön sovelluksessa jarrun ensimmäisen ja toisen, toistensa suhteen liikkuvan ferromagneettisen osan välille on järjestetty ilmaväli myös tilanteessa, jossa jarru on ohjattu auki, magneettiin remanenssi-ilmion pienentämiseksi. Eräässä keksinnön sovelluksessa jarrun magneettiin sovitettu ferromagneettinen osa on E-sydämen muotoinen.

10

Keksinnöllä saavutetaan muun muassa ainakin yksi seuraavista eduista:

Kun keksinnön mukaisesti määritetään sähköistä herätesignaalia, esimerkiksi jännitesignaalia, vastaavaa sähköistä vastesignaalia, esimerkiksi virtasignaalia, ja edelleen määritetään jarrun induktanssia sähköisistä heräte- ja vastesignaalista, voidaan induktanssi ja tätä kautta induktanssin muutos määrittää tarkastelujaksolla, jonka pituus on määrätty suoritettavan jarrunohjaustoimenpiteen mukaisesti. Tarkastelujakson pituus voidaan tarvittaessa määrittää erikseen sekä jarrun avautumis- että sulkeutumistapahtumalle. Tällöin magneettiin liikkeen nopeus ei vaikuta magneettiin liikkeen määrittämiseen samalla tavalla kuin määritettäessä magneettiin liikettä tunnetun tekniikan mukaisesti suoraan jarrun magneetointikelan virrasta.

Jos jarrun magneetointikelaan syötetään jarrunohjaussignaalin, kuten jarrunavaus- tai sulkemissignaalin, lisäksi sähköinen vaihtosähköherätesignaali, esimerkiksi vaihtojännitesignaali, voidaan jarrun magneettiin induktanssia määrittää mainitusta vaihtosähköherätesignaalista sekä vaihtosähköherätesignaalia vastaavasta vaihtosähkövastesignaalista, kuten vaihtovirtasignaalista. Tällöin jarrun induktanssi voidaan määrittää erikseen sekä ennen jarrun magneettiin liikettä että magneettiin liikkeen jälkeen. Täten voidaan myös hallitusti määrittää induktanssin muutos, joka aiheutuu mainitusta jarrun magneettiin liikkeestä. Tällainen induktanssin muutoksen

määritys kasvattaa magneettiipiirin liikkeen määrityksen tarkkuutta sekä samalla tehostaa magneettiipiirin liikkeen valvontaa.

- 5 Eräässä keksinnön sovelluksessa magneettiipiirin induktanssin muutoksesta määritetään ajanhetki, jolloin sähkömekaanisen jarrun kaksi ferromagneettista osaa alkavat liikkua toistensa suhteen. Tällöin magnetointikelan virtasignaalista voidaan mainitulla ajanhetkellä määrittää jarrun magneettiipiirin ferromagneettisten osien välisen työntövoiman suuruutta, sillä virtasignaalin suuruus on verrannollinen työntövoimaa vastavaan vetovoiman suuruuteen. Edelleen ferromagneettisten osien välisen työntövoiman perusteella voidaan määrittää jarrun toimintakuntoa, sillä työntövoiman vähentyessä pienenee myös jarrutusvoima.

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin sinänsä keksinnön sovellusalaa rajoittamattomien sovellutusesimerkkien avulla ja viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

20

kuvio 1 esittää esimerkinomaisesti voiman muodostusta erään keksinnön mukaisen sähkömekaanisen jarrun magneettiipiirin yhteydessä,

25

kuvio 2a esittää jarrun avaustoimenpiteen aiheuttamaa induktanssin vaihtelua keksinnön mukaisen sähkömekaanisen jarrun magneettiipiirissä

kuvio 2b esittää jarrun sulkemistoimenpiteen aiheuttamaa induktanssin vaihtelua keksinnön mukaisen sähkömekaanisen jarrun magneettiipiirissä

30

kuvio 2c esittää jarrun magneettiipiirin induktanssia sekä magnetointikelan virtaa jarrun sulkemistoimenpiteen yhteydessä

kuvio 3 esittää magnetointikelan virtaa ja jännitettä erään keksinnön mukaisen jarrun avaustoimenpiteen yhteydessä

35

kuvio 4a esittää erästä keksinnön mukaista jarrun ohjausta

kuvio 4b esittää erästä toista keksinnön mukaista jar-



	run ohjausta
kuvio 5a	esittää erästä keksinnön mukaista hissijärjestelmää
kuvio 5b	esittää erästä toista keksinnön mukaista hissijärjestelmää
5	

Kuviossa 1 esitetään esimerkinomaisesti erästä keksinnön mukaista jarrunohjausjärjestelyä. Järjestelyyn kuuluu ohjattava sähkömekaaninen jarru 1, jossa on magneettipiiri, joka käsittää ainakin kaksi toistensa suhteen liikkuvaksi sovitettua ferromagneettista rautasydämen osaa 2, 2'. Osista ensimmäinen 2 on kiinnitetty sähkömoottorin paikallaan pysyvän osaan (ei kuvassa), ja toinen osa 2' on kiinni jarrupalassa 25, joka on sovitettu kytkeytymään jarrupintaan 24. Tällöin ferromagneettisten osien 2, 2' välille on kahden kierrejousen 3, 3' kautta kohdistettu työntövoima, joka painaa jarrupalaa 25 jarrupintaan 24. Jarrun 1 magneettipiiriin rautasydämen ensimmäisen osan 2 ympärille on käämitty magnetointikela 4. Virransyöttö magnetointikelaan 4 aiheuttaa vetovoiman ferromagneettisten osien 2,2' välille, jolloin virran ja samalla vetovoiman as-teittain kasvaessa magneettipiirin toinen osa 2' lopulta alkaa liikkua kohti ensimmäistä osaa 2, vetäen samalla jarrupalan 25 irti jarrupinnasta 25. Magneettipiirin ilmaväli 26 ensimmäisen 2 ja toisen 2' osan välillä alkaa pienentyä, ja menee lopulta nolllaan magneettipiirin sulkeutuessa. Samalla jarru aukeaa, ja roottori voi pyöriä. Vastaavasti magnetointikelan virran as-teittain pienentyessä magneettipiirin toinen osa 2' alkaa lopulta liikkua pois-päin ensimmäisestä osasta 2, painaen samalla jarrupalan 25 vasten jarrupintaa 24. Tällöin jarru kytkeytyy estämään roottorin liikettä.

Kuvion 1 mukaiseen järjestelyyn kuuluu myös jarrun ohjaus 5, joka käsittää ohjattavan kytkimen 16, esimerkiksi releen, mosfet -transistorin ja / tai igt -transistorin, magnetointikelan 4 sähkönsyötön asettelemiseksi. Ohjattavan kytkimen 16 ohjausnavan yhteyteen on sovitettu magneettipiirin liikkeen valvonta 6. Liikkeen valvonta 6 on sovitettu jarrun avaustoi-

menpiteenä kytkemään ohjattavan kytkimen 16 kautta magnetointikelaan 4 tasajännitesignaalin 7. Liikkeen valvonta 6 on myös sovitettu jarrun sulkemistoimenpiteenä katkaisemaan magnetointikelaan 4 tasajännitesignaalin 7. Liikkeen valvonta 6 mittaa kytkeytynyttä tasajännitesignaalia 7 vastaavaa virtasignaalia 8, sekä virtasignaalia 8 tasajännitesignaalin katkettua, ja määrittää jarrun magneettipiirin induktanssia 9 tasajännitesignaalin 7 perusteella, sekä magnetointikämin 4 virtasignaalin 8 muutoksen perusteella. Kun magneettipiirin toinen osa 2' pysyy paikallaan, magneettipiirin induktanssi 9 voidaan määrittää likimain esimerkiksi tasajännitesignaalin (U) 7, sekä aikajaksossa ( $\Delta t$ ) tapahtuneen magnetointivirran muutoksen ( $\Delta I$ ) perusteella yhtälöstä (1):

$$L = \frac{U * \Delta t}{\Delta I} \quad (1)$$

Kun magneettipiirin toinen osa 2' liikkuu ja magneettipiirin ilmaväli 26 tällöin muuttuu, tulee induktanssin 9 määrittämisessä ottaa yhdessä tasajännitesignaalin 7 kanssa huomioon erillinen jännitekomponentti ( $U_{\Delta}$ ), joka indusoituu magnetointikämiin, magneettipiirin ilmavälin 26 muutoksen aikajaksossa ( $\Delta t$ ) aiheuttaman induktanssin muutoksen ( $\Delta L$ ) vuoksi:

$$U_{\Delta} = \frac{I * \Delta L}{\Delta t} \quad (2)$$

Kuvioissa 2a ja 2b esitetään esimerkiksi kuvion 1 sovel-lusesimerkissä kuvattujen jarrunohjaustoimenpiteiden magneet-tipiirin induktanssiin 9 aiheuttamaa vaihtelua. Kuviossa 2a hetkellä 14 magnetointikämin virta on kasvanut arvoon, jossa virran aikaansaama magneettipiirin osien välinen vetovoima voittaa osien välisen työntövoiman, ja magneettipiirin ilmaväli 26 alkaa pienentyä. Tällöin mainittu vetovoima vetää jarru-palan 25 irti jarrupinnasta 24, ja jarru aukeaa. Ilmavälin pienentyessä induktanssi 9 alkaa kasvaa. Hetkellä 15 magneet-tipiiri on sulkeutunut, ja induktanssi on saavuttanut suurim-

man arvonsa. Jarrun magneettipiirin liikkeen valvonta 6 määrittää jarrun avautumisen, kun jarrun magneettipiirin induktanssi 9 kasvaa määrätyn kuvioon 2a merkityn ajan 10 kuluessa jarrun avaustoimenpiteestä ainakin avauksen yhteydessä vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen 12 verran.

Kuviossa 2b hetkellä 14 magnetointikään virta on pienentynyt arvoon, jossa virran aikaansaama magneettipiirin osien välinen vetovoima pienentyy alle osien välisen työntövoiman, ja magneettipiirin ilmaväli 26 alkaa kasvaa. Tällöin magneettipiirin osien välinen työntövoima painaa jarrupalan 25 vasten jarrupintaa 24, ja jarru sulkeutuu. Ilmavälin kasvaessa induktanssi 9 alkaa pienentyä. Hetkellä 15 magneettipiiri on avautunut kokonaan. Jarrun magneettipiirin liikkeen valvonta 6 määrittää jarrun sulkeutumisen, kun jarrun magneettipiirin induktanssi 9 pienenee määrätyn kuvioon 2b merkityn ajan 11 kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin jarrun sulkemisen yhteydessä vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen 13 verran.

Magneettipiirin liikkeen valvonta 6 määrittää jarrun toimintahäiriön, jos induktanssin 9 muutos jää jarrunohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn ajanjakson 10, 11 ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos 12, 13.

Kuviossa 2c esitetään jarrun magneettipiirin induktanssia 9 sekä magnetointikelan virtaa 8, 8'' jarrun sulkemistoimenpiteen yhteydessä. Hetkellä 14 magnetointikään virta on pienentynyt arvoon, jossa virran aikaansaama magneettipiirin osien välinen vetovoima on pudonnut alle osien välisen työntövoiman, ja magneettipiirin ilmaväli 26 alkaa kasvaa. Magneettipiirin liikkeen valvonta mittaa magnetointikelan virran 8 muutosta määrätyn aikavälein, tallentaa muistiin mitatut virran arvot ja arvojen mittausajankohdat, ja määrittää mitattuja virran arvoja vastaavat magneettipiirin induktanssin 9 arvot. Edelleen liikkeen valvonta määrittää mainituista induktanssin 9 arvoista esimerkiksi interpoloimalla tai arvojoukkoa vertailemalla ajanhetken 14, jolloin määritetty induktanssi

alkoi pienentyä oleellisesti. Tämän jälkeen liikkeen valvonta valitsee mainittua ajanhetkeä 14 vastaavan virran arvon 8''. Koska jarrun ferromagneettisten osien välinen työntövoima on verrannollinen ajanhetkellä 14 määritettyyn magnetointikelan virtaan 8'', liikkeen valvonta vertaa tätä virran arvoa 8'' pienimpään sallitun virran raja-arvoon, ja määrittää jarrun toimintakuntoa mainitun vertailun perusteella. Jos virran arvo pienenee alle sallitun raja-arvon, liikkeen valvonta päättelee jarrun vikaantuneen.

10

Kuviossa 3 esitettävässä keksinnön sovelluksessa magneettipiirin liikkeen valvonta syöttää jarrun magnetointikelaan 4 jarrunavaussignaalin 7 lisäksi erillisen vaihtojänniteherätesignaalin 7', joka summautuu jarrunavaussignaalin 7 jännitteen seen. Vastaavasti magnetointikelan virrassa voidaan erottaa kaksi erillistä virtasignaalia, jarrunavaussignaalia vastaava virtasignaali 8, sekä tähän summautuva, vaihtojänniteherätesignaalia 7' vastaava vaihtovirtavastesignaali 8'. Kuvion 3 alempi kuvaaja esittää tasasähkösignaaleista erotettuina mainittuja vaihtojänniteherätesignaalia 7' sekä vaihtovirtavastesignaalia 8'. Jarrun magneettipiirin induktanssi voidaan tällöin määrittää vaihtovirtavastesignaalin 8' amplitudista 32 sekä joissain tapauksissa myös vaihtojänniteherätesignaalin 7' ja vaihtovirtavastesignaalin 8' välisestä vaihe-erosta 27. Ohjattava jarru voi olla esimerkiksi kuvion 1 sovellusesimerkissä kuvatun kaltainen.

25

Kuvioissa 4a ja 4b esitetään kaksi sovellusesimerkkiä keksinnön mukaiseksi jarrun ohjaukseksi.

30

Kuvion 4a mukainen jarrun ohjaus käsittää ohjattavan releen 16, jonka kautta magnetointikela 4 kytketään tasasuunnattuun jännitesyöttöön 28, jolloin virta alkaa kulkea magnetointikelassa, ja jarru aukeaa. Vastaavasti kun rele 16 avataan, magnetointikela kytketty irti jännitesyötöstä 28, ja kelan 4 virta kommutoi kelan rinnalle liitettyyn vaimennuspiiriin, jolloin virta alkaa pienentyä kelan induktanssin ja sisäisen resistanssin, sekä vaimennuspiirin impedanssin määräämällä

35

aikavakiolla.

Kuvion 4b mukaisessa jarrun ohjauksessa on neljä ohjattavaa kytkintä, kuten igbt - tai mosfet -transistoria, jotka on  
 5 järjestetty H-sillaksi. Ohjattujen kytkimien rinnalle on sovitettu vastarinnankytketyt diodit. Jarrun magnetointikela 4 on kytketty H-sillan vaihtokytkimien ulostuloihin kuvion 4b mukaisesti. Saman vaihtokytkimen kytkimiä ohjataan vuoron perään johtavaksi PWM -modulaatiolla (pulse width modulation), magne-  
 10 tointikelan 4 napojen välisen jännitteen asettelemiseksi. Tässä keksinnön sovelluksessa magnetointikelan virtaa mitataan, ja virtaa säädetään virtasäätäjällä, ennalta valitun virtaprofiilin mukaisesti.

15 Kuviossa 5a esitetään eräs keksinnön mukainen hissijärjestelmä, johon on sovitettu järjestely jarrun toiminnan valvomiseksi. Hissikori 31 ja vastapaino on kannatettu hissikoneiston vetopyörän 20 kautta kulkevilla hissikäysillä sinänsä tunnetulla tavalla. Hissikoria liikuttavan hissimoottorin tehonsyöttö tapahtuu sähköverkosta 21 taajuusmuuttajalla 30. Hissin ohjaus 19 asettelee hissikorin liikettä vasteellisena vastaanotettuihin hissikutsuihin.

Hissikoneiston vetopyörän yhteyteen on sovitettu kaksi sähkömekaanista jarrua 1, 1', jotka molemmat kytkeytyvät vetopyörän  
 25 20 jarrupintaan estämään vetopyörän liikkeen. Molemmat jarrut voivat olla samankaltaisia kuin jossain edellä kuvatuista sovellusesimerkeistä. Kummankin jarrun 1, 1' magnetointikelan 4, 4' yhteyteen on sovitettu jarrun ohjaus 5, 5', joka käsittelee jarrun magneettiipiirin liikkeen valvonnan 6, 6'. Magneettiipiirin liikkeen valvonta 6, 6' on sovitettu syöttämään magnetointikelaan 4, 4' jännitesignaalin 7, 7', sekä määrittämään mainittua jännitesignaalia vastaavaa virtasignaalia 8, 8'. Edelleen kumpikin liikkeen valvonnoista 6, 6' on sovitettu  
 30 määrittämään jarrun magneettiipiirin induktanssia 9, sekä määrittämään jarrun avautumisen, sulkeutumisen ja / tai toimintahäiriön, kuten jossain edeltävässä sovellusesimerkissä on kuvattu. Lisäksi jarrun ohjauksien 5, 5' ja hissien ohjauksen

19 välille on tehty kommunikaatiöväylä, jonka kautta kumpikin magneettipiirin liikkeen valvonta 6, 6' lähettää hissin ohjaukselle 19 tiedon 17 määritetystä jarrun sulkeutumisesta, avautumisesta ja / tai toimintahäiriöstä.

5

Eräässä keksinnön sovelluksessa kumpikin magneettipiirin liikkeen valvonnoista 6, 6' on lisäksi sovitettu määrittämään magneettipiirin induktanssin 9 muutoksesta ajanhetken 14, jolloin jarrun magneettipiirin kaksi ferromagneettista osaa 2, 10 2' alkavat liikkua toistensa suhteen. Jarrun ferromagneettisten osien välistä työntövoimaa sekä edelleen jarrun toimintakuntoa voidaan tällöin määrittää samalla tavoin kuin jossain edellä kuvatussa sovellusesimerkissä. Tällöin kumpikin magneettipiirin liikkeen valvonta 6, 6' myös lähettää hissin 15 ohjaukselle tiedon 17 määrittämästään jarrun toimintakunnosta hissin ohjauksen ja jarrun ohjauksen välisen kommunikaatiöväylän kautta.

Eräässä keksinnön sovelluksessa hissin ohjaus 19 lähettää 20 jarrun ohjaukselle 5, 5' jarrun avaus- tai sulkemiskäskyn 18 mainitun kommunikaatiöväylän kautta.

Kuviossa 5b esitetään eräs toinen keksinnön mukainen hissijärjestelmä, johon on sovitettu järjestely jarrun toiminnan valvomiseksi. 25

Hissikorin yhteyteen on sovitettu kaksi sähkömekaanista pihtimäistä johdejarrua 1, 1', jotka kytkeytyvät hissikorin johteeseen 22, 22' hissikuilussa estämään hissikorin liikkeen. Jarrun leuat on nivelöity toisiinsa. Leukoja kuormittaa jousi 30 painaen leukoja etäämmälle toisistaan, jolloin jarrupalat puristuvat johteeseen, koska leuat on nivelöity pulttien avulla jarrupalojen ja jousen välistä siten, etteivät leuat pulttien kohdalta voi etääntyä toisistaan. Johdejarru avataan ja 35 pidetään avoinna magnetointikelan avulla.

Virransyöttö magnetointikelaan 4, 4' aiheuttaa vetovoiman johdejarrun ferromagneettisten osien 2,2' välille, jolloin



virran ja samalla vetovoiman asteittain kasvaessa magneetti-  
piirin toinen osa 2' lopulta alkaa liikkua kohti ensimmäistä  
osaa 2, vetäen leukoja lähemmäs toisiaan, jolloin jarru avau-  
tuu.

5

Kummankin jarrun 1, 1' magnetointikelan 4, 4' yhteyteen on  
sovitettu jarrun ohjaus 5, 5', joka käsittää jarrun magneetti-  
piirin liikkeen valvonnan 6, 6'. Kumpikin liikkeen valvonnois-  
ta 6, 6' on sovitettu syöttämään vastaavaan magnetointikelaan  
10 4, 4' jännitesignaalin 7, 7', sekä määrittämään mainittua  
jännitesignaalia vastaavaa virtasignaalia 8, 8'. Edelleen  
molemmat liikkeen valvonnat 6, 6' on sovitettu määrittämään  
vastaavan jarrun magneetti-  
15 piirin induktanssia 9, sekä määrit-  
tämään jarrun avautumisen, sulkeutumisen ja / tai toimintahäi-  
riön, kuten jossain edeltävässä sovellusesimerkissä on kuvat-  
tu. Lisäksi jarrun ohjauksien 5, 5' ja hissin ohjauksen 19  
välille on tehty kommunikaatioväylä, jonka kautta kumpikin  
magneetti-  
15 piirin liikkeen valvonta 6, 6' lähettää hissin ohja-  
ukselle 19 tiedon 17 määritetystä jarrun sulkeutumisesta,  
20 avautumisesta ja / tai toimintahäiriöstä.

Eräässä keksinnön sovelluksessa kumpikin magneetti-  
piirin liik-  
keen valvonnoista 6, 6' on lisäksi sovitettu määrittämään  
magneetti-  
25 piirin induktanssin 9 muutoksesta ajanhetken 14,  
jolloin johdejarrun magneetti-  
piirin kaksi ferromagneettista  
osaa 2, 2' alkavat liikkua toistensa suhteen. Lisäksi jarrun  
ferromagneettisten osien välistä työntövoimaa sekä edelleen  
jarrun toimintakuntoa voidaan tällöin määrittää samalla tavoin  
kuin jossain edellä kuvatussa sovellusesimerkissä. Tällöin  
30 kumpikin magneetti-  
piirin liikkeen valvonta 6, 6' myös lähettää  
hissin ohjaukselle tiedon 17 määrittämästään jarrun toiminta-  
kunnosta hissin ohjauksen ja jarrun ohjauksen välisen kommuni-  
kaatioväylän kautta.

35 Eräässä keksinnön sovelluksessa hissin ohjaus 19 lähettää  
jarrun ohjaukselle 5, 5' jarrun avaus- tai sulkemiskäskyn 18  
mainitun kommunikaatioväylän kautta.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät rajoitu ainoastaan edellä esitettyihin esimerkkeihin, vaan voivat vaihdella jäljempänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa.

5

Kuviossa 1 esitetty jarrun magneettiipiiri on vain esimerkinomainen; alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön mukainen vaikutus voidaan saavuttaa erilaisilla magneettiipiirin geometrioilla.

10

Jarrun magneettiipiirissä ferromagneettisten kappaleiden välinen työntövoima voidaan aikaansaada monella eri tavalla. Kierrejousen lisäksi voimavaikutus voidaan saavuttaa esimerkiksi jousipakalla, kaasujousella, tai hydraulisella elimellä. Tällöin voimavaikutuksen aikaansaavien komponenttien lukumäärä voi myös vaihdella.

15

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Järjestely jarrun toiminnan valvomiseksi, johon järjestelyyn kuuluu ohjattava sähkömekaaninen jarru (1), jossa on magneettiipiiri, joka käsittää ainakin kaksi toistensa suhteen liikkuvaksi sovitettua ferromagneettista osaa (2,2'),

joiden ferromagneettisten osien välille on jousen (3) tai vastaavan kautta kohdistettu työntövoima,

ja jossa jarrussa on magneettiipiiriin sovitettuna magneetointikela (4), magneettisen vetovoiman muodostamiseksi mainittujen jarrun magneettiipiirin osien (2,2') välille, ja johon järjestelyyn kuuluu jarrun ohjaus (5), joka käsittää ainakin yhden ohjattavan kytkimen (16), magneetointikelan (4) sähkönsyötön asettelemiseksi, **tunnettu** siitä, että mainittu jarrun ohjaus (5) käsittää jarrun magneettiipiirin liikkeen valvonnan (6), joka liikkeen valvonta on sovitettu

- syöttämään magnetointikelaan (4) sähköisen herätesignaalin (7,7')

- määrittämään mainittua sähköistä herätesignaalia (7,7') vastaavaa sähköistä vastesignaalia (8,8')

- määrittämään jarrun magneettiipiirin induktanssia (9) mainituista sähköisistä heräte- (7,7') ja vastesignaalista (8,8'),

- määrittämään jarrun avautumisen, kun jarrun magneettiipiirin induktanssi (9) kasvaa määrätyn ajan (10) kuluessa jarrun avaustoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen (12) verran,

- määrittämään jarrun sulkeutumisen, kun jarrun magneettiipiirin induktanssi (9) pienenee määrätyn ajan (11) kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen (13) verran,

- määrittämään jarrun toimintahäiriön, jos jarrun magneettiipiirin induktanssin (9) muutos jää jar-

runohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn ajanjakson (10,11) ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos (12,13)

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että magneettiipiirin liikkeen valvonta (6) on sovitettu

- syöttämään magnetointikelaan (4) jännitesignaalin (7,7'), sekä määrittämään mainitun jännitesignaalin magnetointikelaan aiheuttamaa virtasignaalia (8,8')

- määrittämään jarrun magneettiipiirin induktanssia (9) mainituista jännite- (7,7') ja virtasignaalista (8,8')

3. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että magneettiipiirin liikkeen valvonta (6) on sovitettu

- syöttämään magnetointikelaan (4) jarrunohjaussignaalin (7) lisäksi sähköisen vaihtosähköherätesignaalin (7'),

- määrittämään mainittua sähköistä vaihtosähköherätesignaalia (7') vastaavaa sähköistä vaihtosähkövastesignaalia (8'), sekä

- määrittämään jarrun magneettiipiirin induktanssia (9) mainituista sähköisistä vaihtosähköheräte- (7') ja vaihtosähkövastesignaalista (8')

4. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että magneettiipiirin liikkeen valvonta (6) on sovitettu:

- määrittämään magneettiipiirin induktanssin (9) muutoksesta ajanhetken (14), jolloin mainitut kaksi ferromagneettista osaa (2,2') alkavat liikkua toistensa suhteen

- määrittämään jarrun ferromagneettisten osien (2,2') välisen työntövoiman suuruutta magnetointikelan virtasignaalista (8'), joka virtasignaali on määritetty ajanhetkellä (14), jolloin mainitut kaksi ferromagneettista osaa (2,2') alkavat liikkua toistensa suhteen

- määrittämään jarrun toimintakuntoa mainitun ferromagneettisten osien (2,2') välisen työntövoiman perusteella

5            5.            Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että magneettiipiirin liikkeen valvonta (6) on sovitettu muodostamaan ainakin yhden valvontasignaalin (17), määritetyn jarrun toimintatilan perusteella.

10           6. Menetelmä jarrun toiminnan valvomiseksi, jossa menetelmässä:

- sovitetaan jarrun magneettiipiiriin ainakin kaksi ferromagneettista osaa (2,2')
- kohdistetaan ferromagneettisten osien välille työntövoima jousen (3) tai vastaavan avulla
- 15           - sovitetaan jarrun magneettiipiiriin magnetointikela (4)
- sovitetaan magnetointikelan yhteyteen jarrun ohjaus (5)
- asetellaan jarrun ohjauksella magnetointikelan (4) sähkönsyöttöä

20

**tunnettu** siitä, että:

- syötetään magnetointikelaan (4) sähköinen herätesignaali (7,7')
- 25           - määritetään sähköistä herätesignaalia vastaavaa sähköistä vastesignaalia (8,8')
- määritetään jarrun magneettiipiirin induktanssia (9) mainituista sähköisistä herätesignaaleista (7,7') ja vastesignaalista (8,8'),
- määritetään jarrun avautuminen, kun jarrun magneettiipiirin induktanssi (9) kasvaa määrätyn ajan (10) kuluessa jarrun avaustoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen (12) verran,
- 30           - määritetään jarrun sulkeutuminen, kun jarrun magneettiipiirin induktanssi (9) pienenee määrätyn ajan (11) kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen

35

(13) verran,

- määritetään jarrun toimintahäiriö, jos jarrun magneettipiirin induktanssin (9) muutos jää jarrunohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn ajanjakson (10,11) ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos (12,13)

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että:

- määritetään magneettipiirin induktanssin (9) muutoksesta ajanhetki (14), jolloin mainitut kaksi ferromagneettista osaa (2,2') alkavat liikkua toistensa suhteen, ja
- määritetään magnetointikelan virtasignaalia (8'') mainitulla ajanhetkellä, jolloin kaksi ferromagneettista osaa (2,2') alkavat liikkua toistensa suhteen,
- määritetään jarrun ferromagneettisten osien (2,2') välisen työntövoiman suuruutta määrittäytystä magnetointikelan virtasignaalista (8''),
- määritetään jarrun toimintakuntoa ferromagneettisten osien (2,2') välisen työntövoiman perusteella

8. Hissijärjestelmä, jossa on hissien ohjaus (19), ja jossa hissijärjestelmässä on järjestely hissien jarrun toiminnan valvomiseksi, johon järjestelyyn kuuluu ohjattava hissien sähkömekaaninen jarru (1), jossa on magneettipiiri, joka käsittää ainakin kaksi toistensa suhteen liikkuvaksi sovitettua ferromagneettista osaa (2,2'), joiden ferromagneettisten osien välille on jousen (3) tai vastaavan kautta kohdistettu työntövoima, ja jossa jarrussa on magneettipiiriin sovitettuna magnetointikela (4), magneettisen vetovoiman muodostamiseksi mainittujen jarrun magneettipiirin osien (2,2') välille, ja johon järjestelyyn kuuluu jarrun ohjaus (5), joka käsittää ainakin yhden ohjattavan kytkimen (16), magnetointikelan (4) sähkönsyötön asettelemiseksi, **tunnettu** siitä, että mainittu jarrun ohjaus käsittää jarrun magneettipiirin liikkeen valvonnan (6), joka liikkeen valvonta on sovitettu

- syöttämään magnetointikelaan (4) sähköisen herätesignaalin (7,7')
  - määrittämään mainittua sähköistä herätesignaalia (7,7') vastaavaa sähköistä vastesignaalia (8,8')
  - 5 - määrittämään jarrun magneettiipiirin induktanssia (9) mainituista sähköisistä heräte- (7,7') ja vastesignaalista (8,8'),
  - määrittämään jarrun avautumisen, kun jarrun magneettiipiirin induktanssi (9) kasvaa määrätyn ajan
  - 10 (10) kuluessa jarrun avaustoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen (12) verran,
  - määrittämään jarrun sulkeutumisen, kun jarrun magneettiipiirin induktanssi (9) pienenee määrätyn ajan
  - 15 (11) kuluessa jarrun sulkemistoimenpiteestä ainakin tällöin vaaditun induktanssin vähimmäismuutoksen (13) verran,
  - määrittämään jarrun toimintahäiriön, jos jarrun magneettiipiirin induktanssin (9) muutos jää jarrunohjaustoimenpiteen jälkeen ainakin määrätyn
  - 20 ajanjakson (10,11) ajan pienemmäksi kuin on tällöin vaadittu induktanssin vähimmäismuutos (12,13)
  - lähettämään hissin ohjaukselle (19) tiedon määrittäystä jarrun sulkeutumisesta, avautumisesta ja / tai toimintahäiriöstä
  - 25
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen hissijärjestelmä, tunnettu siitä, että magneettiipiirin liikkeen valvonta on sovitettu:
- määrittämään magneettiipiirin induktanssin (9) muutoksesta ajanhetken (14), jolloin mainitut kaksi ferromagneettista osaa (2,2') alkavat liikkua toistensa suhteen
  - 30
  - määrittämään jarrun ferromagneettisten osien (2,2') välisen työntövoiman suuruutta magnetointikelan virtasignaalista (8''), joka virtasignaali on määritetty ajanhetkellä (14), jolloin mainitut kaksi ferromagneettista osaa (2,2') alkavat liikkua tois-
  - 35

tensa suhteen

- määrittämään jarrun toimintakuntoa mainitun ferromagneettisten osien (2,2') välisen työntövoiman perusteella
- 5 - lähettämään hissin ohjaukselle (19) tiedon ferromagneettisten osien (2,2') välisen työntövoiman perusteella määritetystä jarrun toimintakunnosta



## PATENTKRAV

1. Arrangemang för övervakning av funktionen hos en broms, vilket arrangemang omfattar en styrbar elektromekanisk broms (1) med en magnetkrets, vilken omfattar åtminstone två i förhållande till varandra rörligt anordnade ferromagnetiska delar (2, 2'),

mellan vilka ferromagnetiska delar en skjutkraft verkar via en fjäder (3) eller liknande,

och i vilken broms en i magnetkretsen anordnad magnetiseringsspole (4) alstrar en magnetisk dragkraft mellan delarna (2, 2') i bromsens magnetkrets, och vilket arrangemang omfattar en bromsstyrning (5), till vilken hör åtminstone en styrbar elkopplare (16) för elmatningen till magnetiseringsspolen (4),

**kännetecknat av**, att bromsstyrningen (5) omfattar övervakning (6) av rörelsen hos bromsens magnetkrets, vilken övervakning är anordnad:

- att mata en elektrisk aktiveringssignal (7, 7') till magnetiseringsspolen (4),
- att bestämma den mot den elektriska aktiveringssignalen (7, 7') svarande elektriska svarssignalen (8, 8'),
- att bestämma induktansen (9) hos bromsens magnetkrets ur de elektriska aktiverings- (7, 7') och svarssignalerna (8, 8'),
- att indikera öppning av bromsen när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (10) på grund av bromsens öppning ökar med åtminstone det erforderade minimibeloppet (12),
- att indikera stängning av bromsen när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (11) på grund av bromsens stängning minskar med åtminstone det erforderade minimibeloppet (13),

- att indikera driftstörning hos bromsen när ändringen av induktansen (9) hos bromsens magnetkrets efter bromsstyrningsåtgärden under åtminstone en viss tid (10, 11) är mindre än det minimibelopp (12, 13) med vilket den ska ändras.

2. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat av**, att övervakningen (6) av magnetkretsens rörelse är anordnad:

- att till magnetiseringsspolen (4) mata en spänningssignal (7, 7') och bestämma strömsignalen (8, 8') som spänningssignalen (7, 7') orsakar i magnetiseringsspolen,
- att bestämma induktansen (9) i bromsens magnetkrets ur spännings- (7, 7') och strömsignalerna (8, 8').

3. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat av**, att övervakningen (6) av magnetkretsens rörelse är anordnad:

- att till magnetiseringsspolen (4) utom bromsstyrningssignalen (7) mata en elektrisk växelspänd aktiveringssignal (7'),
- att bestämma den mot den elektriska växelspända aktiveringssignalen (7') svarande elektriska växelspända svarssignalen (8, 8'),
- att bestämma induktansen (9) i bromsens magnetkrets ur de elektriska växelspända aktiverings- (7') och svarssignalerna (8').

4. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat av**, att övervakningen (6) av magnetkretsens rörelse är anordnad:

- att ur ändringen av magnetkretsens induktans (9) bestämma den tidpunkt (14) när de två ferromagnetiska delarna (2, 2') börjar röra sig i förhållande till varandra,

- att bestämma storleken hos skjutkraften mellan bromsens ferromagnetiska delar (2, 2') ur magnetiseringsspols strömsignal (8''), vilken strömsignal bestäms vid tidpunkten (14), när de två ferromagnetiska delarna (2, 2') börjar röra sig i förhållande till varandra,
- att bestämma bromsens funktionsskick på grundval av skjutkraften mellan de ferromagnetiska delarna (2, 2').

5. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat av**, att övervakningen (6) av magnetkretsens rörelse är anordnad att alstra åtminstone en övervakningssignal (17) på grundval av bromsens funktionsskick.

6. Förfarande för övervakning av funktionen hos en broms, i vilket förfarande:

- två ferromagnetiska delar (2, 2') anordnas i bromsens magnetkrets,
- mellan de ferromagnetiska delarna anbringas en skjutkraft med hjälp av en fjäder (3) eller liknande,
- en magnetiseringsspole (4) anordnas i bromsens magnetkrets,
- en bromsstyrning (5) anordnas i anslutning till magnetiseringsspolen,
- elmatningen till magnetiseringsspolen (4) anordnas genom bromsstyrningen,

**kännetecknat av:**

- att en elektrisk aktiveringssignal (7, 7') matas till magnetiseringsspolen (4),
- att den mot den elektriska aktiveringssignalen svarande elektriska svarssignalen (8, 8') bestäms,
- att induktansen (9) hos bromsens magnetkrets bestäms ur de elektriska aktiverings- (7, 7') och svarssignalerna (8, 8'),

- att öppning av bromsen indikeras när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (10) på grund av bromsens öppning ökar med åtminstone det erforderade minimibeloppet (12),
- att stängning av bromsen indikeras när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (11) på grund av bromsens stängning minskar med åtminstone det erforderade minimibeloppet (13),
- att driftstörning hos bromsen indikeras när ändringen av induktansen (9) hos bromsens magnetkrets efter bromsstyrningsåtgärden under åtminstone en viss tid (10, 11) är mindre än det minimibelopp (12, 13) med vilket den ska ändras.

7. Förfarande enligt patentkrav 6, **kännetecknat av:**

- att ur ändringen av magnetkretsens induktans (9) bestäms den tidpunkt (14) då de två ferromagnetiska delarna (2, 2') börjar röra sig i förhållande till varandra, och
- att magnetiseringsspolens strömsignal (8'') bestäms vid nämnda tidpunkt, då de två ferromagnetiska delarna (2, 2') börjar röra sig i förhållande till varandra,
- att storleken hos skjutkraften mellan bromsens två ferromagnetiska delar (2, 2') bestäms ur magnetiseringsspolens strömsignal (8''),
- att bromsens funktionsskick bestäms på grundval av skjutkraften mellan de ferromagnetiska delarna (2, 2').

8. Hissystem omfattande en hissstyrning (19), till vilket hisssystem hör ett arrangemang för övervakning av funktionen hos hissens broms, vilket arrangemang omfattar en styrbar elektromekanisk hissbröms (1), försedd med en magnetkrets som åtminstone omfattar två i förhållande till varandra rörliga ferromagnetiska delar (2, 2'), mellan vilka ferromagnetiska delar med hjälp av en fjäder (3) eller liknande applicerats en skjutkraft,

och i vilken broms en i magnetkretsen anordnad magnetiseringsspole (4) alstrar en magnetisk dragkraft mellan delarna (2, 2') i bromsens magnetkrets, och vilket arrangemang omfattar en bromsstyrning (5), till vilken hör åtminstone en styrbar elkopplare (16) för elmatningen till magnetiseringsspolen (4), **kännetecknat av**, att bromsstyrningen omfattar övervakning (6) av rörelsen hos bromsens magnetkrets, vilken övervakning är anordnad:

- att mata en elektrisk aktiveringssignal (7, 7') till magnetiseringsspolen (4),
- att bestämma den mot den elektriska aktiveringssignalen (7, 7') svarande elektriska svarssignalen (8, 8'),
- att bestämma induktansen (9) hos bromsens magnetkrets ur de elektriska aktiverings- (7, 7') och svarssignalerna (8, 8'),
- att indikera öppning av bromsen när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (10) på grund av bromsens öppning ökar med åtminstone det erforderade minimibeloppet (12),
- att indikera stängning av bromsen när induktansen (9) hos bromsens magnetkrets under en viss tid (11) på grund av bromsens stängning minskar med åtminstone det erforderade minimibeloppet (13),
- att indikera driftstörning hos bromsen när ändringen av induktansen (9) hos bromsens magnetkrets efter bromsstyrningsåtgärden under åtminstone en viss tid (10, 11) är mindre än det minimibelopp (12, 13) med vilket den ska ändras,
- att till hisstyrningen (19) sända information om den detekterade stängningen, öppningen och/eller driftstörningen hos bromsen.

9. Hissystem enligt patentkrav 8, **kännetecknat av**, att övervakningen av magnetkretsens rörelse är anordnad:

- att ur ändringen av magnetkretsens induktans (9) bestämma den tidpunkt (14) när de två ferromagnetiska delarna (2, 2') börjar röra sig i förhållande till varandra,
- att bestämma storleken hos skjutkraften mellan bromsens ferromagnetiska delar (2, 2') ur magnetiseringsspolens strömsignal (8''), vilken strömsignal bestäms vid tidpunkten (14), när de två ferromagnetiska delarna (2, 2') börjar röra sig i förhållande till varandra,
- att bestämma bromsens funktionsskick på grundval av skjutkraften mellan de ferromagnetiska delarna (2, 2'),
- att till hisstyrningen (19) sända information om bromsens funktionsskick som bestämts på grundval av skjutkraften mellan de ferromagnetiska delarna (2, 2').

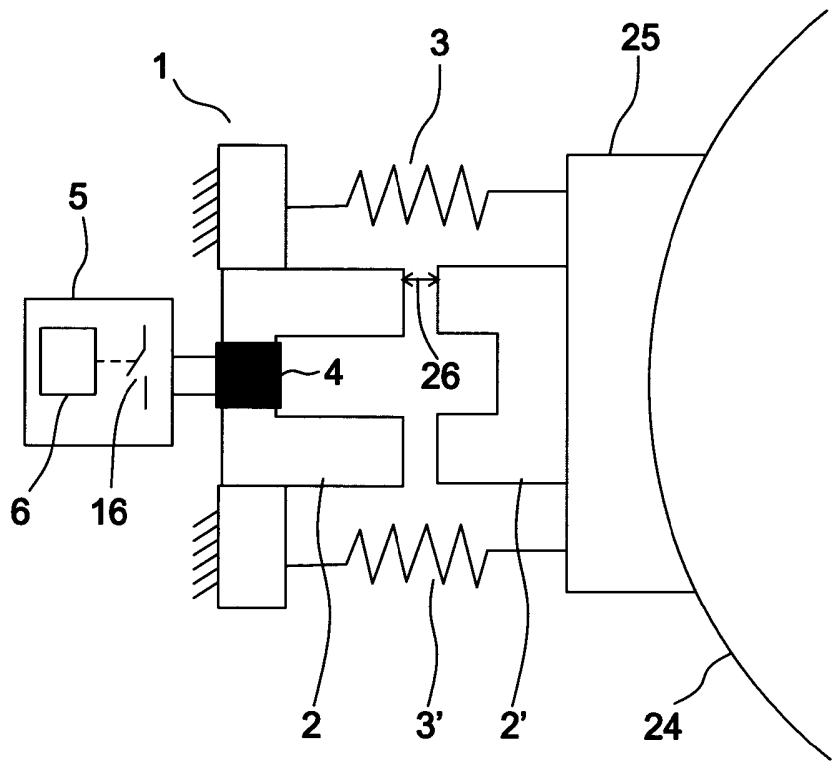


FIG. 1

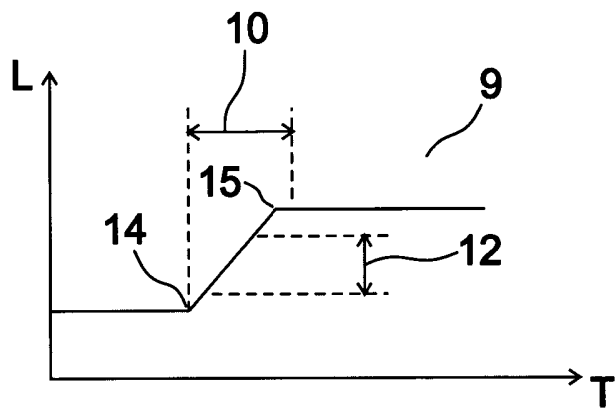


FIG. 2a

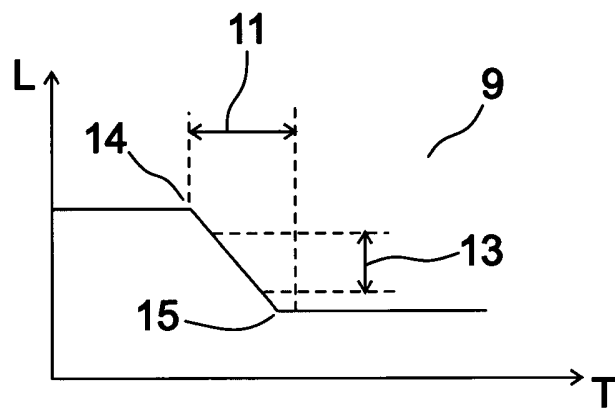


FIG. 2b

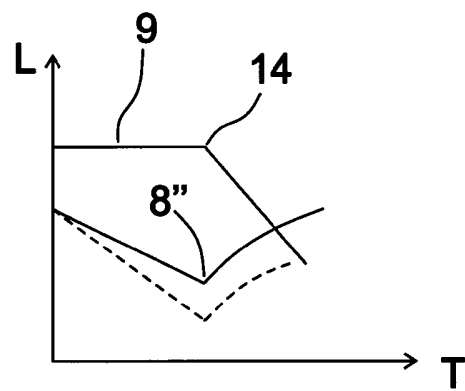


FIG. 2c



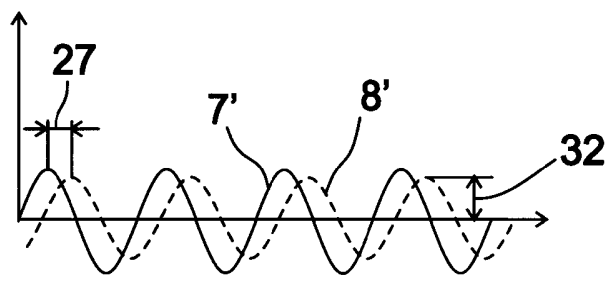
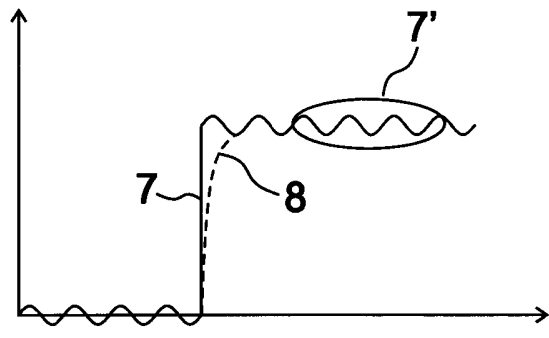


FIG. 3

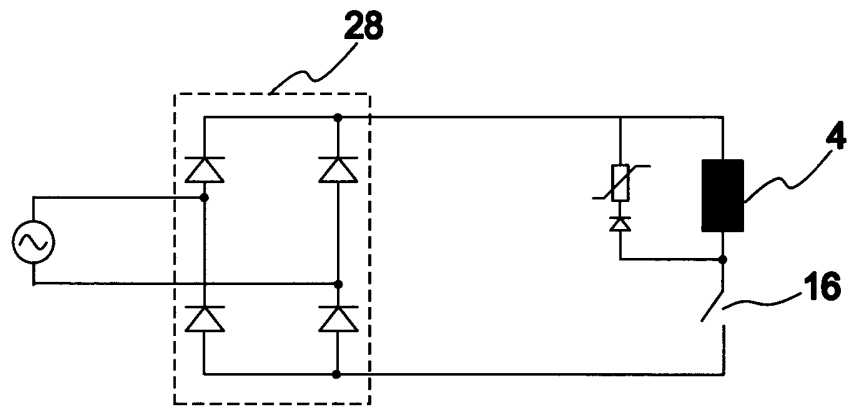


FIG. 4a

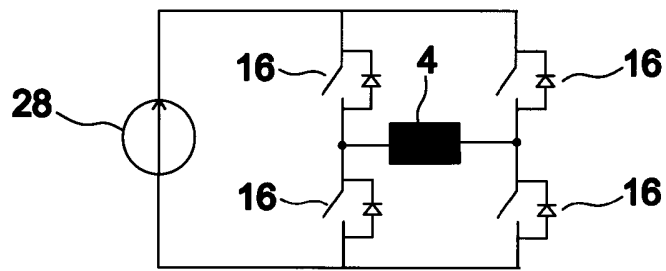


FIG. 4b

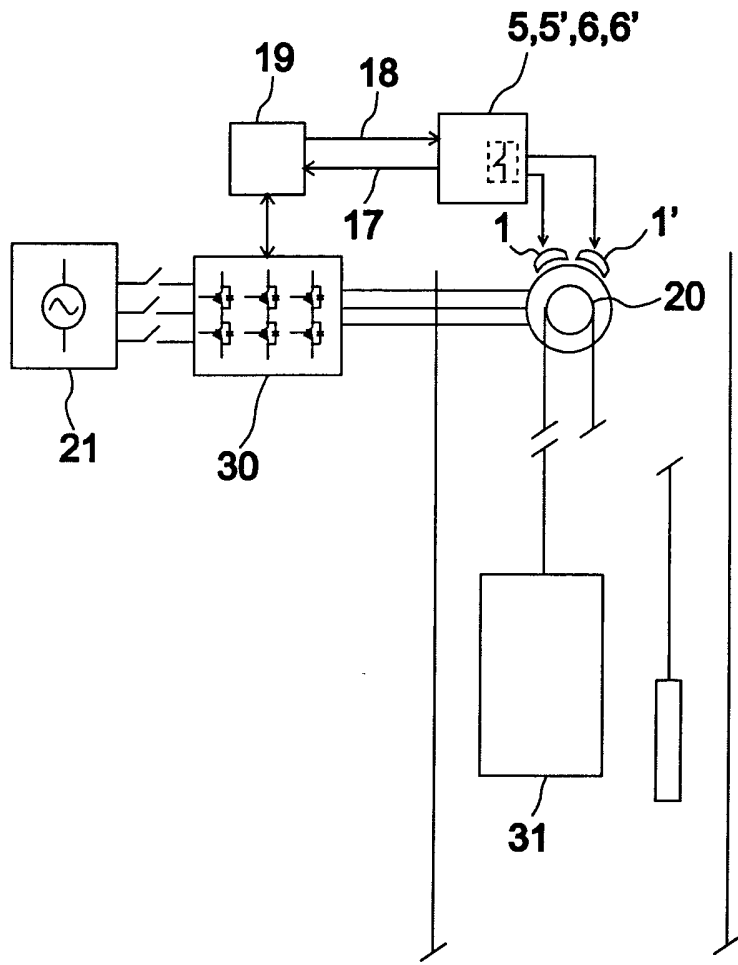


FIG. 5a

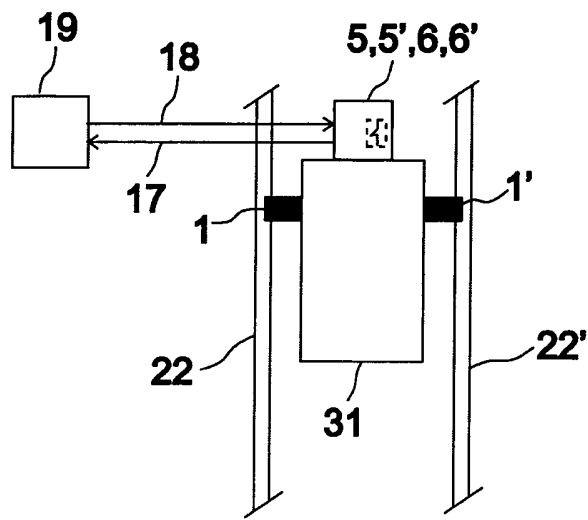


FIG. 5b