



F1000108025B



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

(10) **FI 108025 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.11.2001

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

**B66B 11/04, H02K 41/02**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

972635

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

19.06.1997

(24) Alkupäivä - Löpdag

19.06.1997

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

20.12.1998

**SUOMI - FINLAND**  
**(FI)**

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

(73) Haltija - Innehavare

**1 •Kone Corporation, Munkkiniemen puistotie 25, 00330 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)**

(72) Keksijä - Uppfinnare

**1 •Kähköpuro, Matti, Lampilantie 70, 05800 Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)**

**2 •Pelto-Huikko, Raimo, Pähkinätie 6 D 61, 01710 Vantaa, SUOMI - FINLAND, (FI)**

**3 •Kallioniemi, Antti, Mechelininkatu 19 A 6, 00100 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)**

(74) Asiamies - Ombud: Kone Oyj/Patenttiosasto

PL 677

05801 Hyvinkää

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Hissi

Hiss

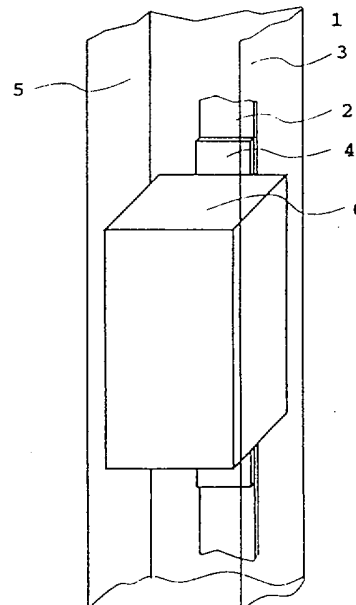
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 4305274 (H02K 41/02), DE A 19500095 (H02K 41/035), JP A 60-237848 (H02K 41/025), US A 5183980 (B66B 1/06), US A 4678971 (H02K 41/00), WO A 96/31938 (H02K 41/02)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee hissien käyttölaitteistoa. Hissi käsittää käyttökoneiston (2,4), jolla hissikori (6) on liikutettavissa ja kannatettavissa. Rakennuksen seinään on kiinteästi sovitettu lineaarimoottorin ensiö (2) ja hissikorin (6) yhteyteen sovitettu hissikorin (6) mukana liikkuva lineaarimoottorin toisio. Reluktanssityyppisen lineaarimoottorin ensiön (2) ja toisio (4) väliin johdetaan paineilmaa, jolla ensiön (2) ja toisio (4) välissä pidetään ilmaväli (20).

Uppfinningen gäller drivordningen till en hiss. Hissen omfattar ett drivmaskineri (2,4) med vilket hissikorgen (6) uppbärs och förflyttas. En linjärmotors primärsida (2) är fast monterad på husets vägg och linjärmotorns sekundär i hissikorgen (6). Tryckluft leds in mellan linjärmotorns primärsida (2) och sekundärsida (4) varvid en luftspalt (20) upprätthålls mellan primären (2) och sekundären (4).



## HISSI

Keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen hissiin.

5 Hissitekniikassa hissien liikuttamiseen tarvittava käyttövoima muodostetaan useilla tavoilla. Yleisesti on käytössä pyörivään sähkömoottoriin yhdistetty vetopyörä, joka köysien välityksellä nostaa hissikoria ja jossa kuorman tasapainottamista varten on vastapaino vetopyörän toisella puolella. Toinen vakiintunut ratkaisu on hydraulihissit, jossa korin nostovoima saadaan suoraan tai köysien välityksellä hydraulisynteristä. Useimmat nykyisin asennettavat hissit perustuvat näihin ratkaisuihin ja niistä on tehty lukuisia muunnoksia.

15 Vaikka edellä mainitut hissit ovat saavuttaneet vakiintuneen aseman ja niiden toiminta on turvallista ja luotettavaa, sisältyy niiden käyttämiin ratkaisuihin useita tekijöitä, jotka ovat parannusten ja tuotekehittelyn kohteina. Esimerkki rakennuksen tilan hyödyntäminen tehokkaasti sekä huoltotarpeen ja energiankulutuksen pienentäminen ovat jatkuvasti tutkimuksen alaisina. Nostokorkeus hydraulihisseillä on käytännössä rajoittunut muutama kerrokseen. Köysihissejä sitä vastoin on rakennettu jopa satojen metrien korkuisiin rakennuksiin, jolloin köysien venymät ja heilahtelut aiheuttavat ongelmia. Köysiviennit rajoittavat käytännössä myös hissien lukumäärän yhteen yhdessä kuilussa.

25 Köysi- ja hydraulihissien lisäksi on tehty useita ehdotuksia lineaarimoottorin käyttämisestä hississä. Tällöin on sähkömoottori kokonaan kuilutilaan sijoitettuna. Useimmat hissien lineaarimoottorit ovat perustuneet induktiomoottoriin, vaikka myös muun tyyppisiä moottoreita, kuten kestopagneetteihin perustuvia lineaarimoottoreita on ollut esillä. Vaikka useita erilaisia ratkaisuja on ehdotettu, ei kilpailukykyistä hissiä ole vielä kyetty valmistamaan.

35 Hakemusjulkaisusta WO A 96/31938 tunnetaan lineaarimoottorihissin, jossa paineilmaa johdetaan ensiön ja toision väliin ilmavälin säätämiseksi ja hissien ohjaamiseksi. Julkaisun mu-

kaisessa ratkaisussa käytetään epätahtilineaarimoottoria. Lineaarimoottoritekniikan osalta tunnetaan hakemusjulkaisusta DE A1 19500095 ns. kytketty reluktanssimoottori, jossa staattorin ja roottorin napaleveydet ovat samat ja staattorin napajako on suurempi kuin roottorin napajako.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada uusi hissi, jossa vältetään useita tunnetuissa ratkaisuissa esiintyviä puutteita. Tämän aikaansaamiseksi keksinnön mukainen hissi tunnetaan patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan mukaisista ominaispiirteistä.

Keksintö perustuu lineaarimoottorin ja paineilmalla toteutettavan ilmavälin säädön yhteiseen vaikutukseen. Lineaarimoottorilla sekä liikutetaan koria kuilussa että kannatetaan koria muodostamalla liikesuunnan ja vastaavasti liikesuuntaan vastaan kohtisuora voimakomponentti. Lineaarimoottorin ensiö pidetään kohtisuoralla voimakomponentilla ja paineilmalla ilmavälin päässä toisiosta.

Keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaan lineaarimoottori on ns. kytketystä reluktanssimoottorista edelleen kehitetty vaihtoehto, jossa käytetään hyväksi ns. mikrovuotekniikkaa. Kytketyssä reluktanssimoottorissa lineaarimoottorin käämit on valinnaisesti vain joko kiinteässä ensiössä tai liikkuvassa tosiossa. Käämiosan sijoittaminen ensiöön tai toisioon voidaan tehdä sovelluskohteittain. Mikrovuotekniikkaan perustuvassa moottorissa, ns. mikrovuomoottorissa käämit ovat sekä ensiössä että toisiossa, jolloin hajavuon osuus pienenee ja moottorin tehopainosuhte on parempi. Käämeihin syötetään virta siten ohjattuna, että magneettivuo kulkee mahdollisimman lyhyen matkaa moottorin selkäosassa ja sulkeutuu lähinnä vierekkäisten hampaiden kautta.

Erään edullisen suoritusmuodon mukaan käämeihin syötetään teho ohjauslaitteilla, jotka on hajautettu koko hissien liikerradan pituudelle ja kutakin käämiä ohjataan erillisesti. Vaihtoehtoisesti voidaan muodostaa useampi käämi ryhmäksi, joita ohjataan yhteisesti.

Vielä erään toteutusvaihtoehdon mukaisesti paineilmalaitteet käsittävät paineilmalähteen sekä putkiston suuttimiseen, jotka on sovitettu olennaisesti lineaarimoottorin ensiön ja toision väliseen ilmaväliin. Paineilma pitää ilmavälin puhtaana ja lisäksi muodostuu tasainen ilmavirtaus ilmavälin keskeltä reunoille.

Keksinnön vaihtoehtoisina rakenneratkaisuina on lineaarimoottorin sekä paineilmalaitteiden järjestäminen hissikorin yhdelle sivulle tai lineaarimoottorin sekä paineilmalaitteiden järjestäminen hissikorin kahdelle tai useammalle sivulle. Edellisessä tapauksessa saadaan vapauksia hissien sijoittelulle rakennukseen eikä olla riippuvaisia perinteisestä kuilusta. Jälkimmäisessä tapauksessa voidaan hissikohtaisen moottorin fyysisiä mittoja vaihdella vapaammin.

Erityisesti lineaarimoottorin rakenteeseen liittyvänä eräs keksinnön mukainen suoritusmuoto on ensiön ja toision hammasjaon valmistaminen nonius-periaatetta noudattaen. Moottorin voimajakautus koko moottorin aktiivisen osan eli liikkuvan toision pituudelle saadaan näin tasaiseksi.

Vielä yhden suoritusmuodon mukaan lineaarimoottorin ensiön ja/tai toision ilmaväliä vasten oleva pinta on päällystetty muovikalvolla. Lineaarimoottorin tehollista ilmaväliä voidaan näin säätää ilman, että paineilmalla säädettävä ilmaväli samalla kasvaa.

Keksinnön mukainen, uudenlainen moottoriratkaisu tuo hissitekniikkaan useita etuja. Koska moottori on suoraan hissikoria nostava, ei tarvita nostoköysiä, jotka ovat eräs säännöllisen huollon ja määräaikaisen uusimisen kohde. Köysien venymän aiheuttama jälkitarkkuusasetus jää luonnollisesti pois. Vastaavasti ei veto- ja taittopyöriä ole tarpeen asentaa. Vastapaino ja siihen liittyvät kuilulaitteet, kuten vastapainojohteet, jäävät pois. Erillistä konehuonetta ei tarvita, vaan ohjaus- ja käyttölaitteet voidaan sijoittaa hissiin tai tasolaitteiden yhteyteen. Hissikorin kulkua kuilussa ohjataan paineilmalakaeroinnilla, jolloin tavanomaisia hissikorin ohjaimia ja niitä varten asennettuja johteita ei ole. Nykyisen

tekniikan mukaiset tarraajat jäävät myös pois. Kaiken kaikkiaan kuilun hyötykäyttöaste paranee, kun kuiluun ei korin lisäksi tarvitse asentaa kuin hyvin ohuet moottorin magneettipiirit. Nostokorkeus on rajoittamaton ilman korkeudesta aiheutuvia erikoislisälaitteita tai -virityksiä.

Hissi on mahdollista sijoittaa rakennuksen ulkoseinää pitkin kiipeäväksi, jolloin saavutetaan edelleen tilansäästöä rakennuksen sisällä. Keksinnön hissiratkaisussa voidaan lisäksi käyttää kevytkorirakenteita, koska kitkan suuruus ei rajoita korin pienintä painoa kuten vetopyörähisseissä. Keksinnön mukaisen hissien vapausasteiden ja konventionaalisten hissien rajoitusten perusteella erityisesti hyvin korkeat ja hyvin lyhyet hissikuilut hyötyvät tästä uudesta ratkaisusta. Edelleen esillä oleva hissiratkaisu tuo mukanaan mahdollisuuden 10 kehitellä usean korin hissikuiluja ja samoin horisontaali- ja 15 vertikaaliliikkeen yhdistäviä kuljetusjärjestelmiä.

Kytkeytyssä reluktanssimoottorissa on tehopainosuhte huomattavasti suurempi kuin perinteisissä moottoriratkaisuissa. Mikrovoumoottorissa tehopainosuhdetta voidaan edelleen parantaa 20 kytkettyyn reluktanssimoottoriinkin verrattuna.

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisesti sen eräiden suoritusmuotojen avulla viitatun piirustuksiin, joissa

- kuvio 1 esittää periaatekuvaa keksinnön mukaisesta hissistä,
- 25 - kuvio 2a ja 2b esittävät kytketyn reluktanssimoottorin periaatekuvaa sivulta ja vastaavasti ilmavälin puolelta,
- kuvio 3a ja 3b esittävät mikrovoumoottorin periaatekuvaa sivulta ja vastaavasti ilmavälin puolelta,
- kuvio 4 kuvaa moottorin voimavaikutuksia
- 30 - kuvio 5 esittää periaatekuvaa keksinnön mukaisesta moottorin ohjauksesta.

Keksinnön mukainen hissi (kuvio 1) liikkuu rakennukseen sovitettun hissikuilun seinämään 1 kiinnitetyn lineaarimoottorin ensiön eli staattorin 2 pintaa pitkin. Vaikka kuviossa 1 hissi on kuvattu liikkumaan seinien 1, 3 ja 5 rajaamassa kuilussa, ei keksinnön toteutus ole rajoitettu kuiluun, vaan hissi voi liikkua moottorinsa varassa seinämään 1 tai muuten luotettavasti rakennukseen kiinnitettyä staattoria pitkin ilman sivuseinämiä. Liikkuva liukuri 4, johon on sovitettu lineaarimoottorin toisio eli roottori, on kiinnitetty hissikoriin 6 ja se liikkuu staattorin 2 rinnalla ilmavälin päässä siitä jäljempänä tarkemmin kuvattavalla tavalla.

Kuvion 2a ja vastaavasti 2b mukaisesti staattoriin 2 on muodostettu useita osastaattoreita 8, jotka on kiinnitetty staattorin tukirakenteeseen 7 ja jotka käsittävät magneetti-  
15 piirin 10, jossa on roottoria kohti olevat hampaat 12 ja hampaista yhdistävä selkäosa 14. Rautaosan paksuus on olennaisesti samaa suuruusluokkaa sekä hampaiden että selän kohdalla. Staattorihampaiden 12 ympärille on käämitty kelat 16, joissa kulkeva virta muodostaa hampaiden ja selän kautta kulkevan  
20 magneettivuon 18, joka edelleen kulkee ilmavälin 20 yli liukuriin sovitettuun roottorin magneettiipiiriin 22. Roottorin magneettiipiiri 22 koostuu roottorihampaista 24 ja vierekkäiset roottorihampaat 24 toisiinsa yhdistävästä selkäosasta 26. Kuvion 2a suoritusmuodossa osastaattoreiden urajako on sama  
25 kuin roottorin urajako, joten yhden osastaattorin hampaat ovat keskenään samalla kohtaa roottorin osastaattorin kohdalla olevia hampaista. Vierekkäiset osastaattorit on siirretty liukurin liikesuunnassa matkan  $x$ , joka kuvion 2a esimerkissä on  $1/8$  roottorin urajakoa. Roottorin ja staattorin välille  
30 kehittyy voima, jolla on liukurin selän ja siis liikesuunnan suuntainen voimakomponentti  $F_x$  liikesuuntaa kohtisuoraan oleva roottoria ja staattoria toisiinsa vetävä voimakomponentti  $F_y$ , kun kelaan kytketään virta sopivasti ohjattuna kuten jäljempänä tarkemmin kuvataan. Liukuriin on järjestetty ilmakanavat 27. Toisessa päässään ilmakanavat päätyvät moottorin  
35 ilmavälissä 20 suuttimeen 21 ja toisessa päässään ne on liitetty putkistoon 23, joka on yhdistetty paineilmalähteeseen 25. Paineilmalaitteet voidaan sijoittaa kokonaan hissikoriin,

jolloin sitä käyttävän moottorin tehonsyöttö järjestetään korikaapelilla tai syöttökiskoilla. Vaihtoehtoisesti voidaan paineilmalähde sijoittaa kiinteästi rakennukseen, jolloin putkisto 23 muodostetaan korikaapelia vastaavalla tavalla  
5 hissien kulkuradan alle/viereen. Paineilmalaitteilla johdetaan paineilmaa moottorin ilmaväliin 20 siten, että staattorin ja roottorin välinen vetovoima kumoutuu ja ilmaväli säilyy vakiona. Roottorin ja staattorin ilmaväliä vasten olevat pinnat ovat tasaisia, jotta paineilma jakautuu ilmaväliin niin ta-  
10 saisesti, että ilmaväli pysyy vakiosuuruisena. Staattorin käämien ja urien väliset tilat on täytetty hartsilla tai muulla alan tekniikasta tunnetulla aineella. Vastaavasti roottorin hampaiden väliin jäävät urat on täytetty hartsilla tai muulla ei-magneettisella täyteaineella. Näin magneetti-  
15 piiri muodostuu staattori- ja roottorihampaista ja hampaita yhdistävistä selkäosista sekä staattorin ja roottorin välistä ilmavälistä.

Olennainen tekijä kytketyssä reluktanssimoottorissa on magneettivuon ohjaaminen kulkemaan kahden vierekkäisen hampaan ja niitä yhdistävän selkäosan kautta sekä staattori- että  
20 roottoripuolella. Näin magneettivuon reitti on lyhyt, eikä tarvita massiivista rautakehää. Kuvion 2 mukaisessa moottorissa staattorin käämien sijoittelu lähelle ilmaväliä pienentää olennaisesti hajavuota, mutta hajavuota esiintyy kuitenkin roottorihampaiden puolella. Hajavuon pienentämiseksi on  
25 kuvion 3 esittämässä vaihtoehdossa myös roottorihampaiden 24 ympärille käämitty kelat 28. Kuviossa 3 on soveltuvin osin käytetty samaa numerointia kuin vastaavista osista kuviossa 2. Kuvion 3 suoritusmuodon mukaisessa mikrovuomoottorissa,  
30 jota nimitystä tästä vaihtoehdosta tässä käytetään, on staattorin osastaattoreiden siirtymä  $x$  1/21 roottorin urajakoa. Koko roottorin 21 hampaan pituudella on siten kaksikymmentä staattorihammasta. Tällä noniusperiaateen mukaisella tavalla osaltaan saadaan tasaisuutta nostovoiman, mitä tarkastellaan  
35 jäljempänä kuvion 4 yhteydessä. Kuvion 3 esittämässä mikrovuomoottorissa staattorin magneettiipiiri käsittää yhtenäisen selkäosan, johon on järjestetty urajaon mukaisesti hampaita. Kuvion 2 ja 3 suoritusmuodot poikkeavat siten rakenteellis-

ti toisistaan ja niiden ohjaus on vastaavasti erilainen yksityiskohdiltaan. Kummassakin suoritusmuodossa staattorikämeihin ohjataan kuitenkin virta siten, että kunkin käämiin aiheuttama päävuo sulkeutuu käämin viereisen hampaan kautta  
 5 eikä kulje selkäosaa pitkin pidemmälle. Kuvion 3 mukaisessa tapauksessa roottorin käämeihin syötetyllä virralla vähennetään hajavuota.

Kuviossa 3 on selvyuden vuoksi kuvattu vain osa staattorikämeistä 16 ja roottorikämeistä 28. Kuhunkin uraan sen sijaan  
 10 merkitty virran suunta (+ tai -) sekä hampaiden 12 ja 24 sekä selkäosien 14 ja 26 sekä ilmavälin 20 sulkeutuvat magneettivuot ehyin ja vastaavasti katkoviivoin 18.

Staattorikäämin aiheuttama liikkeen suuntainen voima vaihtelee käyrän  $F_{xx}$  mukaisella tavalla (kuvio 4) roottorihampaan  
 15 liikkussa staattorihampaan  $T_a$  ohi. Seuraavan hampaan  $T_b$  ohittaminen aiheuttaa käyrän  $F_{xx}$  mukaisen voimavaikutuksen. Käämit kytketään päälle vastaavalla aikaerolla vaiheistettuna. Kun vielä roottori- ja staattorihampaat on noniusperiaatteen mukaisesti siirretty, tulee summavoima liikkeen suuntaan  $F_x$   
 20 näin tasaiseksi. Katkoviivalla  $F_{yx}$  on kuvattu staattorihampaan ja roottorihampaan keskinäistä vetovoimaa kohtisuorassa liikkeen kulkusuuntaa vasten. Eräällä käytetyllä mitoituksella voimakomponentit muodostuivat ordinaatta-akselille merkityn suuruisiksi, jossa siis  $F_y$  on runsaat neljä kertaa  $F_x$ .

25 Mikrovuomoottorin ja sen ohjauksen periaatekytkentä hissikäytössä on kuvattu kuviossa 5. Kuiluun koko sen pituudelle on asennettu staattori, jossa on staattorikäämit eli kuilukelat  $L_1, L_2, \dots, L_N, L_{N+1}, L_{N+2}, \dots, L_M$  edellä kuvatulla tavalla staattorihampaiden välisiin uriin sovitettuina ja vaihesiirrettynä  
 30 roottorin hampaiden suhteen. Käämit  $L_1, \dots, L_N$  on kytketty sarjaan ja niihin syötetään teho yhdellä vakiovirtalähteellä 30. Koko hissikuilun matkalla on useita peräkkäin asennettuja kuilukelosten sarjakytkentäryhmiä, joita syötetään omalla vakiovirtalähteellä. Kuilukelosten ohjaamiseksi oikea-aikaisesti  
 35 päälle hissikuilussa on anturit 32, joilla havaitaan liukurin paikka kuilussa ja joiden avulla kytketään oikea kuilukäämien osuus jännitteiseksi. Kuilukelosten ohjaukselle ei ole tarpeen



asettaa tarkkoja vaatimuksia, koska on riittävää, että staattorikäämit on magnetoitu sinä aikana, kun liukuri on staattorikäämien kohdalla. Kuilukelojen vakiovirtalähteitä syötetään sähkösyöttöverkosta verkkosillalla 34 kuiluun asennettujen 5 kaapeleiden 36 kautta. Vakiovirtalähteen 30 virtaa ohjataan myös virran asettelulaitteistolla 38 kuiluun asennettujen kaapeleiden 40 kautta. Vakiovirtalähteen ja sitä kautta kuilukelojen ohjaus on toteutettavissa virtalähteiden ohjauksessa sinänsä tunnetulla tavalla, eikä sitä tässä yhteydessä ole 10 syytä yksityiskohtaisemmin kuvata, vaan alan ammattimies voi suunnitella ja rakentaa keksinnön vaatimat laitteiden yksityiskohdat keksinnön opetuksen mukaisesti.

Hissikoriin on asennettu liukuri 4, joka muodostuu kuvion 3 mukaisesta hampaistetusta magneettipakasta, johon kuuluu esi- 15 merkiksi kymmenen roottorikäämiä 28. Kutakin roottorikäämiä ohjataan sen omalla käämiohjaimella 42, joita syötetään verkkosillasta 34 korikaapeleilla 44. Käämiohjainta ohjataan virtaohjeen ja hissien nopeusohjeen ja nopeuden oloarvon avulla. Nopeusohje 46 muodostetaan hissiohjauslogiikan 48 mukaan, ja 20 nopeuden oloarvo 50 muodostetaan nopeus- tai paikkaantureilla hissikorin tai liukurin liikkeestä. Käämiohjaimen ohjaussignaalit viedään ohjauskaapeleilla 52 koriin. Käämiohjaimia ohjataan siten, että koriin vaikuttava voima on liikesuunnan ja korikuorman mukainen.

25 Roottorin käämejä voidaan myös ohjata paikka- ja nopeusanturointia käyttäen. Hissikoriin on tällöin asennettu hissikorin paikkatiedon muodostamiseksi paikka-anturi ja kiihtyvyyssanturi kiihtyvyyssäätäjää varten. Paikka-anturin ja kiihtyvyyssäätäjän tiedoilla ohjataan käämiohjaimia, jolloin paikka- 30 anturin tulee antaa riittävän tarkka paikkatieto käämien oikea-aikaista kytkentää varten.

Hissin liikkuaessa ylöspäin on moottorin käämit magnetoitava siten, että korin kuilussa kannattavan staattorin ja roottorin välisen kohtisuoran voiman lisäksi on korin painosta ja 35 liikenopeudesta riippuva liikesuunnan mukainen voima. Korin liikkuaessa alaspäin voidaan korin jarruttaa sähköisesti syöttämällä tehoa vastuksiin tai sähkönsyöttöverkkoon tahi ener-

giavarastoon, kuten akkuun. Käämeillä on kuitenkin muodostettava staattorin ja roottorin välinen voima, jolla kori pidetään kiinni kuilun seinässä.

5 Kytketyn reluktanssimoottorin ohjaus voidaan toteuttaa vastaavasti. Tekninen toteutus poikkeaa tosin huomattavasti edellä kuvatusta, koska vain moottorin toinen puoli on varustettu käämeillä ja vain niitä ohjataan.

10 Sähkönsyöttö kuiluun voidaan järjestää osissa niin, että muutamän metrin matkalla oleville käämiohjaimille on oma tehollähde, joka on kytketty sähköverkko.

15 Koriin ja liukuriin liikkeen suuntaan kohtisuoraan vaikuttava voima  $F_y$  kompensoidaan ja roottorin ja staattorin välinen ilmaväli pidetään vakiona syöttämällä ilmaväliin paineilmaa putkistolla 27. Tekniikka on ilmalaakereista tunnettua ja sen mukaisesti ilmaa virtaa paine-eron aiheuttamana putken suuttimesta moottorin reunoille.

20 Hissin nostoliikkeen vaatima energia on suurempi kuin vastapainollisissa ratkaisuisa. Sähkönsyöttöverkosta otettavan liityntätehon pienentämiseksi käytetään energiavarastoja, joihin ladataan alassuuntaan kulkevan hissikorin kehittämä energia.

25 Hissikorin mukana liikkuvan roottorin tarvitsema energia voidaan siirtää koriin myös muilla keinoin kuin korikaapelilla. Kuiluun voidaan myös asentaa virtakiskot, joista sähkö siirretään virroittimilla korin syöttökaapeleihin. Vaihtoehtoisia voidaan energia syöttää myös induktiivisesti, säteililyenergiانا tai lataamalla hissikoriin asennettu akku pysähdysten aikana.

30 Keksintöä on edellä kuvattu sen erään suoritusmuodon avulla. Esitystä ei kuitenkaan ole pidettävä patentin suojapiiriä rajoittavana, vaan sen sovellukset voivat vaihdella seuraavien patenttivaatimusten määrittämässä rajoissa. Suoritus-esimerkien lisäksi on olemassa lukuisia vaihtoehtoisia ratkaisuja sähkönsyöttämiseksi, hissien ohjaamiseksi, moottorin konstruoinniseksi, jarrutusenergian talteenottamiseksi ja turvalait-

35

teiden järjestämiseksi. Vaikka moottori on kuvattu vain yhdellä ilmavälillä toimivaksi, voidaan järjestää myös useita ilmavälejä ja vastaavasti niihin rajautuvia staattoreita ja roottoreita, jotka on sovitettu yhdelle puolelle hissikoria, 5 vastakkaisille puolille hissikoria tai kahdelle tai useammalle toisiaan vastaan kohtisuoralle sivulle hissikoria. Niin ikään voivat useammat moottorit olla järjestetty eri kulmiin toisiinsa nähden, vaikka ne ovat samalla tai eri puolilla hissikoria.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Hissi, johon kuuluu hissikori (6), ja joka hissi käsittää  
käyttökoneiston (2,4), jolla hissikori (6) on liikutettavissa  
ja kannatettavissa ja johon kuuluu olennaisesti pystysuoraan  
5 seinään kiinteästi sovitettu lineaarimoottorin ensiö (2) ja  
hissikorin (6) yhteyteen sovitettu hissikorin (6) mukana  
liikkuva lineaarimoottorin toisio, sekä paineilmalaitteet  
(23,25,27), joilla lineaarimoottorin ensiön (2) ja toision  
(4) väliin on johdettavissa paineilma, jonka avulla ensiön  
10 (2) ja toision (4) välinen ilmaväli (20) on säädettävissä,  
**tunnettu** siitä, että lineaarimoottorin ensiössä (2) ja toisi-  
ossa (4) on hissien kulkusuunnassa peräkkäisiä hampaita  
(12,24), jolloin peräkkäisten hampaiden välissä on urat, että  
sekä ensiön (2) että toision (4) uriin on sovitettu lineaari-  
15 moottorin käämit (16,28) ja että käämien indusoima magneetti-  
vuo (18) sulkeutuu olennaisesti kahden vierekkäisen hampaan  
(12,24) ja niiden välisen selkäosan (14,26) kautta sekä ensi-  
össä (2) että toisiossa (4).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että  
20 siihen kuuluu ohjauslaitteet (30-52), joilla lineaarimootto-  
rin käämeihin (16,28) on syötettävissä vaadittava teho ja et-  
tä ensiön (2) ohjauslaitteet on hajautettu hissien kulkuradan  
pituudelle, jolloin kutakin käämiä (16) ohjataan erillisesti.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen hissi, **tunnettu** sii-  
25 tä, että paineilmalaitteet (23,25,27) käsittävät paineilma-  
lähteen (25) sekä putkiston (23,25) suuttimineen (21), joka  
suutin on sovitettu olennaisesti lineaarimoottorin ensiön (2)  
ja toision (4) väliseen ilmaväliin (20).

4. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tun-**  
30 **nettu** siitä, että lineaarimoottori sekä paineilmalaitteet on  
järjestetty hissikorin yhdelle sivulle.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen hissi, **tunnettu**  
sitä, että lineaarimoottori sekä paineilmalaitteet on jär-  
jestetty hissikorin kahdelle tai useammalle sivulle.

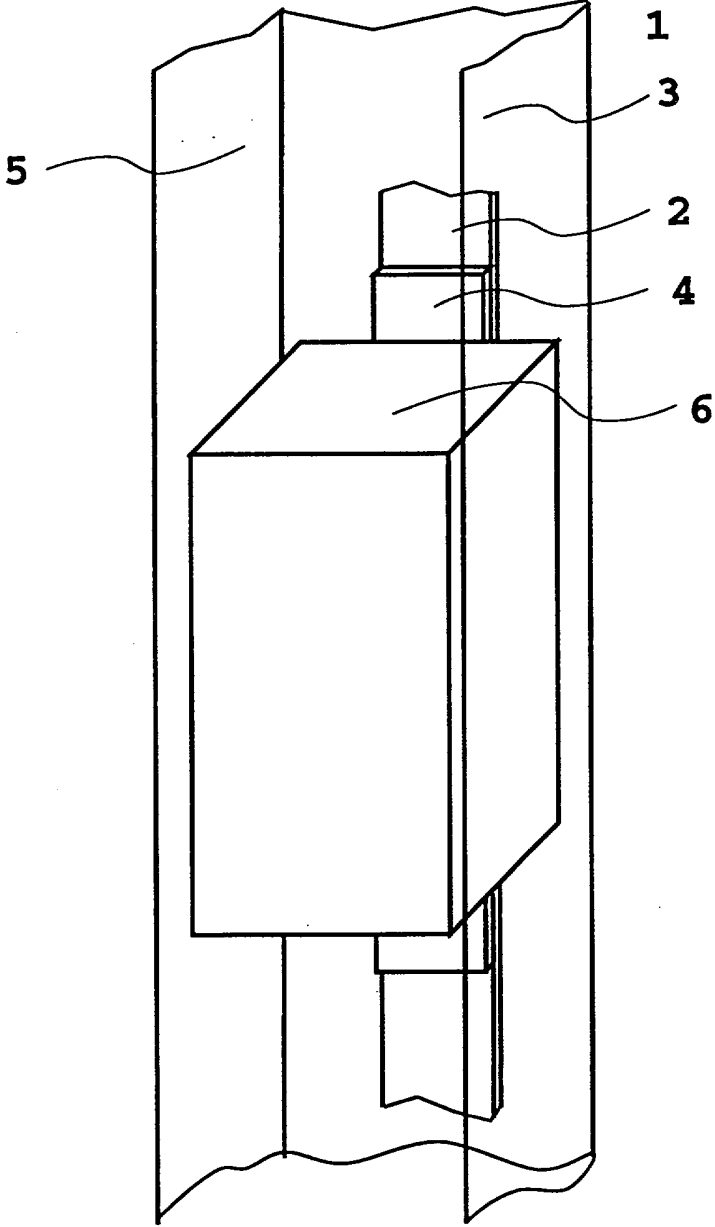
6. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että ensiön ja toision hammasjaot noudattavat nonius-periaatetta.

5 7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että lineaarimoottorin ensiön ja/tai toision il-maväliä (20) vasten oleva pinta on päällystetty muovikalvol-la.

## PATENTKRAV

1. Hiss omfattande en hisskorg (6), ett drivmaskineri (2, 4) som förflyttar och bär upp hisskorgen (6) och en i en väsentligen vertikal vägg fast fixerad primärdel (2) till en linjärmotor samt en vid hisskorgen (6) fästad och med denna följande sekundärdel (4) till linjärmotorn samt pneumatiska anordningar (23, 25, 27) med vilka tryckluft kan ledas mellan linjärmotorns primär- (2) och sekundärdel (4) för att åstadkomma en reglering av luftgapet (20) mellan primär- (2) och sekundärdelen (4), **kännetecknad av**, att linjärmotorns primärdel (2) och sekundärdel (4) i hissens åkriktning är försedda med på varandra följande tänder (12, 24), varvid spår finns mellan de på varandra följande tänderna, att linjärmotorns lindningar (16, 28) är placerade i både primär- (2) och sekundärdelens (4) spår och att det av lindningarna inducerade magnetflödet (18) väsentligen sluter sig via två på varandra följande tänder (12, 24) och det mellan dem belägna ryggpartiet (14, 26) i både primär- (2) och sekundärdelen (4).
2. Hiss enligt patentkravet 1, **kännetecknad av**, att den omfattar styranordningar (30...52) med vilka linjärmotorns lindningar (16, 28) kan matas med erforderlig effekt och att primärdelens (2) styranordningar är distribuerade utmed hissens banlängd, varvid varje lindning (16) styrs separat.
3. Hiss enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknad av**, att de pneumatiska anordningarna (23, 25, 27) omfattar en tryckluftkälla (25) samt rör (23, 25) med ett munstycke (21), vilket munstycke väsentligen är placerat i luftgapet (20) mellan primärdelen (2) och sekundärdelen (4).
4. Hiss enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad av**, att linjärmotorn och de pneumatiska anordningarna är placerade på hisskorgens ena sida.

- i 5. Hiss enligt något av patentkraven 1...3, **kännetecknad av**, att linjärmotorn och de pneumatiska anordningarna är placerade på två eller flera av hisskorgens sidor.
- 5 6. Hiss enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad av**, att tanddelningen i primär- och sekundärdelen följer noniusprincipen.
- 10 7. Hiss enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad av**, att den mot luftgapet (20) vettande ytan i linjärmotorns primär- och/eller sekundärdel är belagd med plastfilm.



**Fig. 1**



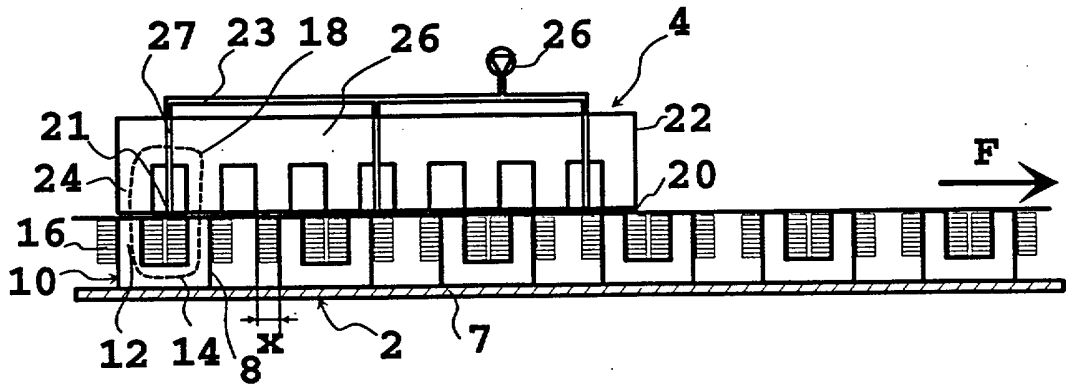


Fig. 2a

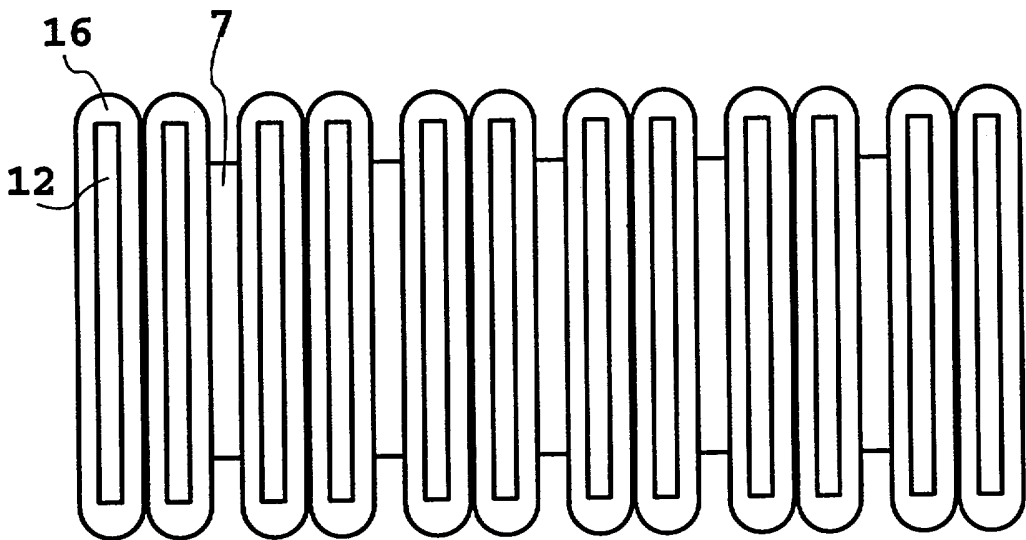


Fig. 2b

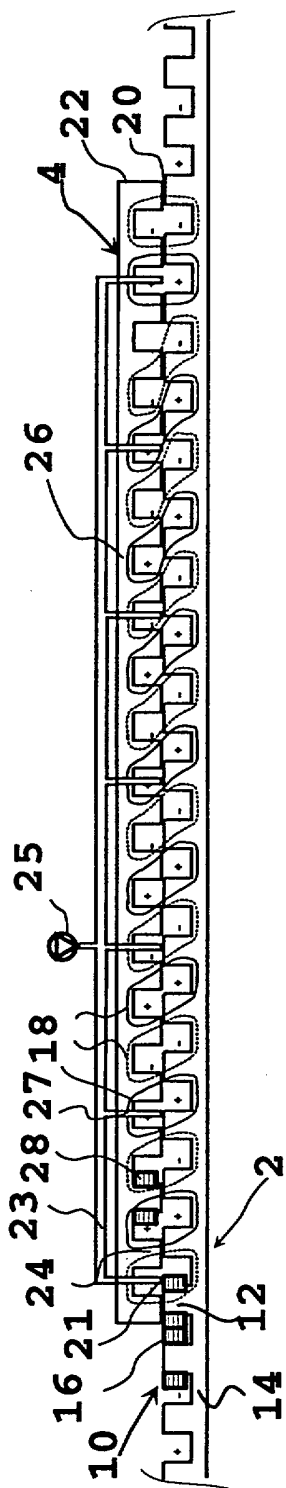


Fig. 3a

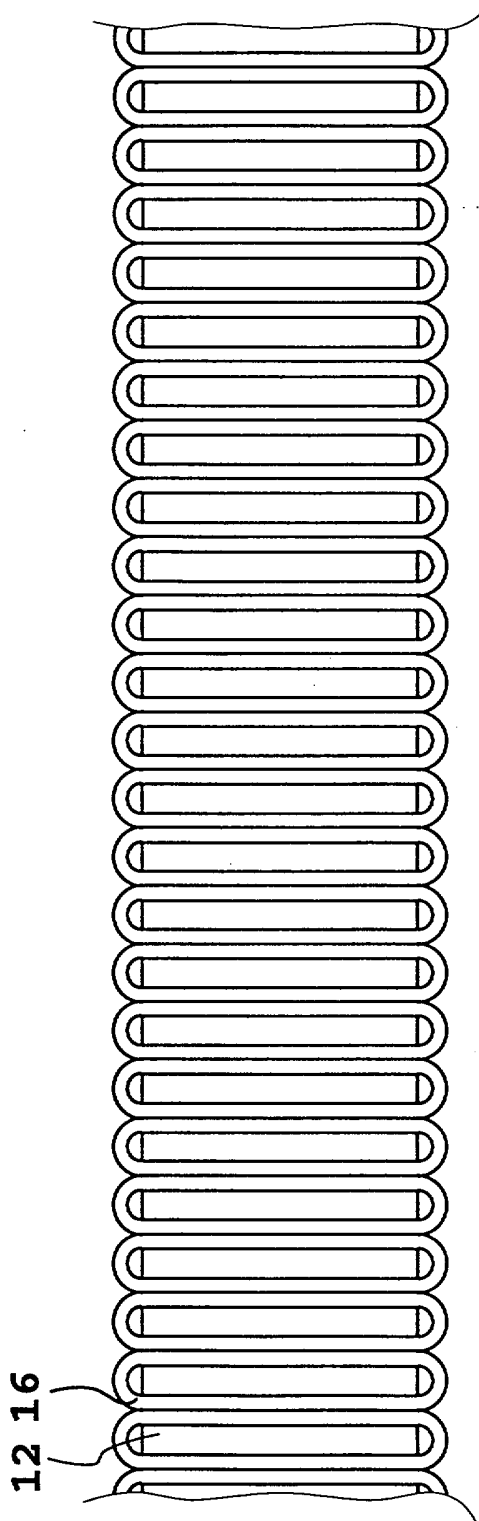


Fig. 3b

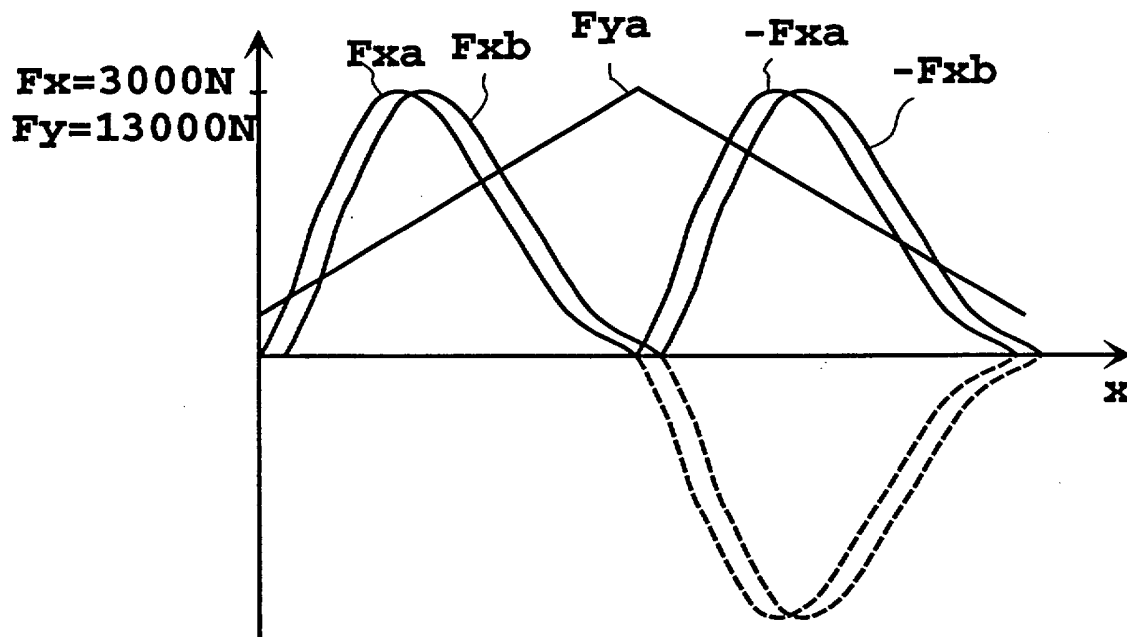


Fig. 4

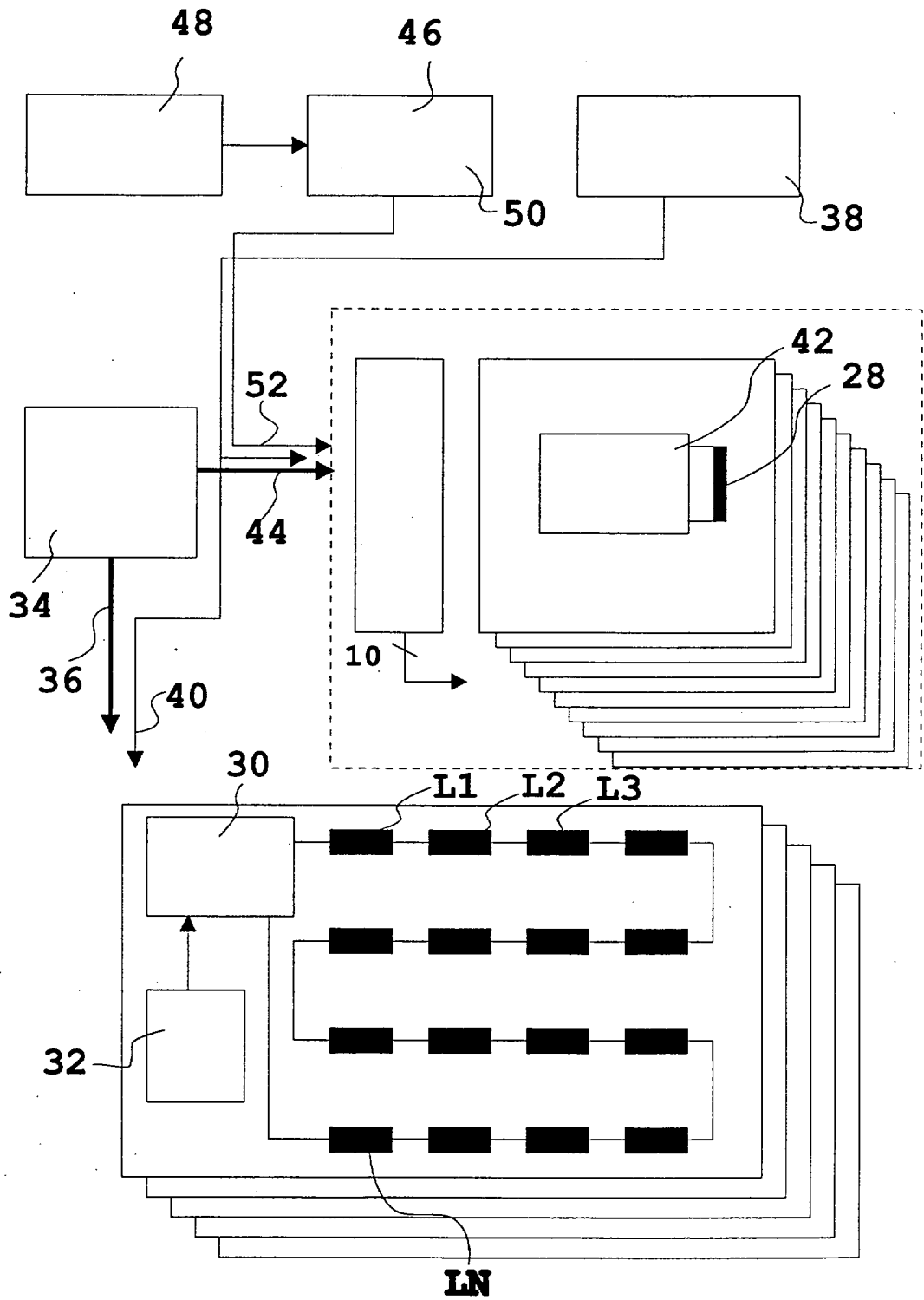


Fig. 5