(19)

SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 921597 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS**
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 921597

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
B66B 3/02

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **10.04.1992**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **10.04.1992**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **04.12.1992**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

03.06.1991 US 709796

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Otis Elevator Company,** Ten Farm Spring, Farmington, Conn. 06032, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Schmidt-Milkau, Claudia Marianne,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 • **Disterer, Klaus,** Germany, SAKSA, (DE)
3 • **Hanitsch, Rolf Eberhard,** Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Hissikorin paikan mittaus ultraääntä käyttäen

Mätning av en hisskorgs position med hjälp av ultraljud

Hissikorin paikan mittaus ultraääntä käyttäen

Esillä oleva keksintö kohdistuu hissin paikan mittaukseen, ja erityisesti ultraääntä käyttäen.

Tavallisesti hissikorin paikan ilmaisemiseen käytetään toisaalta moottorin akselilla olevia koodereita ja toisaalta nostokuilussa olevia ylimääräisiä siipiä ja antureita. Hätätilanteen vahingoittaessa teholähdettä paikkainformaatio voidaan kirjoittaa EEPROM:iin tai akulla tuettuun RAM:iin tämän informaation menettämisen estämiseksi. Kuitenkin, jos kori liikkuu hissin moottorista riippumattomasti tehonsyötön keskeytymisen jälkeen, tai viimeisen paikkasignaalin saannin jälkeen, todellinen korin paikka menetetään. Kyseisessä tapauksessa syöttöjännitteeseen kytkemisen jälkeen korin paikka saadaan tavallisesti alustusajon avulla. US-patenttijulkaisussa 4 341 287 esitetään kyseinen järjestelmä. Toisissa sovellutuksissa monikanavaisia koodereita on kytketty koriin teräsnauhalla, rei'itettynä tai siten, että siihen on sijoitettu magneetteja, ja kooderista tulevat pulssisignaalit muunnetaan paikkainformaatioksi. Paikan alustus suoritetaan liikuttamalla koria muutamia senttimetrejä. Toisissa tunnetun tekniikan mukaisissa järjestelyissä käytetään koodattuja merkkejä nostokuilussa ja sopivia merkkien lukijoita korissa tai akuissa, jotka huolehtivat korin paikan muistipiirien tehontarpeesta tehokatkon aikana.

On toivottavaa pystyä määrittämään hissikorin absoluuttinen paikka ilman, että hissikoria on liikutettava ennalta määrättyyn alustuskerrokseen, ilman että nostokuilussa on oltava koodattuja merkkejä ja korissa koodin lukijoita ja ilman, että on oltava akkuja tai muita varateholähteitä sen paikan tallettamiseksi, joka korilla oli ennen tehon keskeytymistä.

Hissin paikan osoittimille on olemassa laaja alue vaatimuksia, mutta jokaista vaatimusta ei tarvitse täyt-

tää. Esimerkiksi hätätilanteissa riittää tietää korin sijainti suunnilleen. Korin paikan saamiseksi suoraan tulee paikka-anturin sijaita nostokuilussa. Tämä vaatii anturijärjestelmän, joka on epäherkkä pölylle ja akustisille häiriöille. Tästä syystä eivät optiset menetelmät, kuten infrapunan ja laserin käyttö, ole hyväksyttäviä. Optiset anturit ovat herkkiä pölylle, koska valon intensiteetti pienenee, kun pölykerros ilmaantuu linssille tai heijastimelle. Lisäksi säännöllinen ylläpito on tarpeen, mikä lisää kustannuksia.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti aikaansaadaan kaksi ultraäänimuutinta, toinen hissin nostokuilun sisäkatolle ja toinen hissikorin katolle paikan mittaamiseksi. Lisäksi aikaansaadaan kaksi viive-elementtiä. Aloitussignaali aloittaa paikan mittauksen ja aiheuttaa ensimmäisen ultraäänisignaalin lähettämisen sisäkaton muuttimesta korin muuttimeen. Sen jälkeen kun korin muutin on vastaanottanut ensimmäisen ultraäänisignaalin, ja kaukokaiun viiveen jälkeen nostokuilun seinistä ja nostoköysistä tulevien ultraääniviiveiden välttämiseksi, lähetetään korin muuttimesta sisäkaton muuttimeen toinen ultraäänisignaali, jonka amplitudi ja taajuus ovat samoja. Sisäkaton muutin vastaanottaa toisen ultraäänisignaalin ja aikaansaa pysäytyssignaalin. Lähikaiun viive-elementti estää pysäytyssignaalia saavuttamasta ajastinta ennen valittavan ajan loppumista. Aloitussignaalille ja pysäytyssignaalille vasteellinen ajastin mittaa ultraäänisignaalien kulkuajan. Signaalien kulkuajan kertominen niiden nopeudella, ja kyseisten kahden kaiun estävien viiveiden käyttö, antaa korin paikan, estäen samaan aikaan kaiut. Lisäksi, koska nostokuilun lämpötila mitataan ja sitä käytetään paikan laskemisessa, estetään lämpötilan vaihtelusta johtuva virhe.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on määrittää hissikorin absoluuttinen paikka ultraääntä käyttäen.

Esillä olevan keksinnön toisena tavoitteena on määrittää hissikorin absoluuttinen paikka tehon menetyksen jälkeen.

Esillä olevan keksinnön kolmantena tavoitteena on määrittää hissikorin absoluuttinen paikka tehon menetyksen jälkeen kaukoanturien avulla.

Esillä olevan keksinnön neljäntenä tavoitteena on määrittää hissikorin absoluuttinen paikka tehon menetyksen jälkeen ultraääntä käyttäen.

Esillä olevan keksinnön viidentenä tavoitteena on määrittää hätätilanteessa hissikorin absoluuttinen paikka ultraääntä käyttäen.

Esillä olevan keksinnön kuudentena tavoitteena on saada hissikorin absoluuttinen paikka ennen ensimmäistä ajoa tehon menetyksen jälkeen ilman alustusajon tarvetta.

Esillä olevan keksinnön seitsemäntenä tavoitteena on aikaansaada hissikori, joka pystyy liikkumaan automaattisesti lähimmälle kerrostasolle tehon menetyksen tai hätätilanteen jälkeen.

Esillä olevan keksinnön kahdeksantena tavoitteena on aikaansaada hissikorin absoluuttisen paikan mittausjärjestelmä ja -menetelmä, joka on tunnoton akustiselle häiriölle.

Esillä olevan keksinnön yhdeksäntenä tavoitteena on aikaansaada hissikorin absoluuttisen paikan mittausjärjestelmä, joka on vasteellinen lämpötilalle.

Esillä olevan keksinnön nämä ja muut tavoitteet, tunnusomaiset piirteet sekä edut käyvät paremmin ilmi keksinnön edullisimman suoritusmuodon seuraavasta yksityiskohtaisesta selostuksesta, jota on kuvattu mukana seuraavissa piirustuksissa.

Kuvio 1 esittää kaaviollisena etupystykuvana hissikoria kuilussaan, esittäen parin ultraäänimuuttimia, yhden sisäkatossa ja yhden korin katossa;

Kuvio 2 esittää lohkokaaviona parin ultraäänimuuttimia, mukaan kuuluvine piireineen, kaksi viive-elementtiä, sekä ajan ja etäisyyden ilmaisupiirin;

Kuvio 3 esittää kuvion 2 yksityiskohtaisempaa lohkokaaviota; ja

Kuvio 4 esittää kaaviollisena etupystykuvana hydraulista hissiä ja koria kuilussaan, esittäen parin ultraäänimuuttimia, yhden korin pohjassa ja yhden kuilun pohjassa.

Kuviossa 1 hissikori 1 on ripustettu köysistä 2 nostokuiluun 3, jossa on sisäkatto 4 ja seinät 5, 6. Sisäkattoon 4 on asennettu sisäkaton muutin 7 ja sisäkaton muutinpiiri 8. Konehuoneessa 9 on hissin ohjain 10. Sisäkaton muutinpiiriin 8 on sähköisesti kytketty ajan ja etäisyyden ilmaisupiiri 11. Korin 1 kattoon on asennettu korin muutin 12, joka on suunnattu kohti sisäkaton muutinta 7. Molemmat muuttimet 7, 12 sijaitsevat nostokuilun seinien 5, 6 ja köysien 2 välissä. Korin muutinpiiri 13 on kytketty sähköisesti korin muuttimeen 12.

Monet jännite-painemuuttimet ovat käytettävissä ultraäänen lähetystä ja vastaanottoa varten. Edullisessa suoritusmuodossa ultraäänimuuttimet 7, 12 ovat piezokeraamisia, jotka pystyvät lähettämään ja vastaanottamaan noin 50 kHz:n signaaleja.

Edullisessa suoritusmuodossa teho korin muuttimeen 12 otetaan varateholähteestä 14, joka aikaansaa tehon koriin 1 ja moottoriin 15. Kyseinen varateholähde 14 toimii normaalin teholähteen 16 vikaantuessa, kuten on tunnettua. Normaalin teholähteen 16 vikaantuessa kori jarrutetaan pysähtymään. Korin muutin 12 voisi ottaa tehonsa myös normaalista teholähteestä 16. Lukuunottamatta tehoa, linjalla 17 olevaa aloitussignaalia ja linjalla 18 olevaa mittaussignaalia, esillä oleva keksintö työskentelee itsenäisesti ohjaimesta 10.

Sisäkaton muutin 7 lähettää mittaussignaalin korin muuttimeen 12 ja korin muutin 7 vastaa vastesignaalilla.

Ajan ja etäisyyden ilmaisupiirissä 11 muuttimien 7, 12 välinen etäisyys lasketaan kertomalla ultraäänimittaus- ja vastesignaalien 19, 20 kulkuaika niiden nopeudella.

Kuitenkaan ultraäänimuuttimen, tai minkään muuttimen, emittoima signaali ei kokonaan saavu suoraan kohteeseensa; osa siitä siroaa muualle. Samat muuttimet 7, 12, jotka aikaansaavat mittaus- ja vastesignaalit, aikaansaavat myös kaikuja, jotka heijastuvat nostokuilun seinistä 5, 6. Nämä kaiut voidaan kalliisti välttää käyttämällä kummankin muuttimen 7, 12 pintaan kiinnitettyjä akustisia linsejä.

On olemassa kahden tyyppisiä kaikuja, jotka voivat vaikuttaa esillä olevaan keksintöön: lähikaikuja ja kaukokaikuja. Kaikilla seinistä 5, 6 heijastuneiden lähetettyjen ultraääniaaltojen aiheuttamilla kaiuilla on sama taajuus ja intensiteetti kuin suoralla, heijastumattomalla tulevalla signaalilla. Siten suorien signaalien ja kaikujen 21, 22 välinen erottaminen on vaikeaa.

Lähikaiut 21 (kuvio 1) voivat tuottaa signaalin, joka osoittaisi mittauksen päättymisen. Ne tekevät tämän osumalla johonkin kohteeseen ja kääntymällä takaisin sisäkaton muuttimeen 7 ennen kuin korin muutin 12 vastaa ultraäänivastesignaalilla 20. Lähikaiun kulkeman tien pituus voi vaihdella, erityisesti nostokuilun 3 poikkileikkauksen mukaan.

Kaukokaiut 22 (kuvio 1) ovat sisäkaton muuttimen 7 emittomia ultraäänisignaaleja, jotka sen sijaan että jatkaisivat suoraan korin muuttimeen 12, osuvat seiniin 5, 6 ja sen jälkeen korin muuttimeen 12. Koska tämä ultraäänisignaali 22 ei kulje kahden muuttimen 7, 12 välistä suorinta tietä, sen mittaaminen voi vain häiritä etäisyyden laskemista. Tämän kaiun kulkeman tien pituus voi vaihdella, erityisesti nostokuilun 3 poikkileikkauksen pinta-alan ja sisäkaton muuttimen 3 ja korin 1 välisen etäisyyden mukaan.

Kuvio 2 esittää esillä olevan keksinnön mukaista edullista mittausmenetelmää. Perusolemukseltaan se sisältää kaksi muutinta 7, 12, ajan ja etäisyyden ilmaisupiirin 11 ajan mittamiseksi signaalille, joka kulkee kahdesti muuttimien 7, 12 välillä, sekä kaksi viive-elementtiä 23, 24. Viiveet ovat kahdella tapaa samanlaisia ja kahdella tapaa erilaisia. Molemmat viiveet ovat kaikuja 21, 22 (kuvio 1) varten, ja molemmat ovat saman muuttimen (sisäkaton muutin 7) aiheuttamia kaikuja 21, 22 varten, mutta kumpikin on eri muuttimeen vaikuttavaa eri tyyppistä kaikua varten. Mittauksen väärän pysäyttämisen estämiseksi asetetaan lähikaiun viive-elementti 23. Edullisessa suoritusmuodossa tämä on viive, joka aikaansaadaan vasteena 220 millisekunnin aloitussignaalille. Ajan ja etäisyyden ilmaisupiirillä ei voida vastaanottaa mitään pysäytyssignaalia 220 millisekunnin aikana. Kaukokaikujen vaikutusten välttämiseksi käytetään kaukokaiun viivettä 24. Edullisessa suoritusmuodossa kaukokaiun viiveen arvo on 262,144 ms. Koska molempien kaikujen 21, 22 tiet ovat muuttuvia, on elementeillä 23, 24 muuttuvat viiveet.

Ohjaimesta 10 saatavan linjalla 17 olevan aloitussignaalin jälkeen sisäkaton muutinpiiri 8 moduloi aloitussignaalia ja aikaansaa ensimmäisen pulssijonon linjalla 25 sisäkaton muuttimeen 7. Sisäkaton muutin 7 lähettää 50 kHz:n ultraäänimittaussignaalin 19 korin muutinpiiriin 13. Korin muutin 12 vastaanottaa 50 kHz:n signaalin ja toimittaa sen korin muutinpiirille 13 linjalla 26. Kaukokaiun viive-elementin 24 tuoman 262,144 ms:n viiveen jälkeen, jona aikana kaukokaiut 22 ovat häipyneet pois, korin muutinpiiri 13 vastaa toisella 50 kHz:n signaalilla linjalla 27 korin muuttimeen 12. Ultraäänivastesignaali 20 toimitetaan sisäkaton muuttimeen 7. Sisäkaton muutin 7 aikaansaa vastesignaalin 20 sisäkaton muutinpiiriin 8 linjalla 28. Sisäkaton muutinpiiri 8 suodattaa, vahvistaa ja demoduloi, siten ilmaisten vastesignaalin 20 verhokäyrän.

Kaiun sisältävä pysäytyssignaali aikaansaadaan lähikaiun viiveelle 23 linjalla 29. Lähikaiuista 22 vapaa pysäytyssignaali aikaansaadaan 220 ms aloitussignaalin jälkeen linjalla 30 ajan ja etäisyyden ilmaisupiiriin 11.

Ajan ja etäisyyden ilmaisupiiri 11, joka on vasteellinen aloitussignaalille linjalla 17, mittaa ajan välillä (i) 220 ms aloitussignaalin vastaanoton jälkeen ja (ii) pysäytyssignaalin vastaanotto. Ajan ja etäisyyden ilmaisupiiri 11 sisältää ajastimen 31 ja etäisyyden ilmaisupiirin 32. Ajastin 31 on kaukokaiun viiveen 24 mukaista 262,144 ms:n viivettä varten, sekä viivettä varten, joka vastaa signaalin käsittelyaikaa sisäkaton muuttimessa 7 ka korin muuttimessa 12. Etäisyyden laskenta on lämpötilan sekä ultraäänisignaalien kulkuajan funktio. Termistori 33 aikaansaa lämpötilan mittauksen linjalla 34 etäisyyden laskentapiiriin 32. Hissin paikka syötetään ohjaimeen 10 linjalla 18.

Kuvio 3 esittää lohkokaaviona ohjainta 10, sisäkaton muutinta 7, korin muutinta 12, sisäkaton muutinpiiriä 8, korin muutinpiiriä 13, lähikaiun viive-elementtiä 23 sekä ajan ja etäisyyden ilmaisupiiriä 11. Sisäkaton muutinpiirissä 8 polariteetiltaan positiivinen aloitussignaali linjalla 17 aikaansaadaan taajuusgeneraattoriin 35, joka antaa linjalla 36 ensimmäisen pulssijonon, jonka leveys on yksi (1) millisekunti, linjalla 17 olevan aloitussignaalin leveys. Taajuusgeneraattori 35 tuottaa edullisessa suoritusmuodossa suorakaideaaltoja; se voi kuitenkin tuottaa kolmioaaltoja, siniaaltoja tai mitä tahansa muuta säännöllistä muotoa olevaa aaltoa. Edullisessa suoritusmuodossa taajuusgeneraattori 35 on asetettu 50 kHz:lle. Taajuusgeneraattori 35 sisältää kaksi EI-JA-veräjää 37, 38, jotka on kytketty takaisin RC-oskillaattoripiiriin, joka käsittää vastuksen 39 ja kondensaattorin 40. Ensimmäinen pulssijono linjalla 36 vahvistetaan transistoriohjaimella 41, muuntajan 42 ensiökäämityksen ollessa kytket-

ty kollektoriin linjan 43 avulla. Muuntaja 42 vahvistaa edelleen ensimmäisen pulssijonon ja tuottaa vahvistetun ensimmäisen pulssijonon linjalla 25 sisäkaton muuttimeen 7 ultraäänisignaalina 19. Edullisessa suoritusmuodossa sisäkaton muuttaja 7 tarvitsee suuren jännitetason. Siksi muuntaja 42 on jännitteennostomuuntaja. Vahvistettu ensimmäinen pulssijono lähetetään sisäkaton muuttimella 7 korin muuttimeen 12. Korin muutinpiiri 13 tuottaa vasteena toisen vahvistetun pulssijonon linjalla 27 korin muuttimeen 12, ja ultraäänivastesignaali 20 aikaansaadaan sisäkaton muuttimeen 7. Ultraäänivastesignaali 20 aikaansaadaan linjalla 28 päästökaistasuodattimeen 45, joka on sovitettu taajuusgeneraattorin 35 taajuuteen. Edullisessa suoritusmuodossa sovitus toteutetaan päästökaistasuodattimella, joka on keskitetty 50 kHz:iin ja jonka kaistanleveys on 10 kHz.

Suodatettu signaali aikaansaadaan linjalla 46 vahvistimeen 47. Vastaanotettuaan vahvistetun, suodatetun vastesignaalin linjalla 48 verhokäyrän ilmaisin 49 demoduloi sen, jakaen 50 kHz:n pulsseja ja antaen linjalla 50 verhokäyräsignaalin, joka vastaa pulssijonon verhokäyrää.

Edullisessa suoritusmuodossa verhokäyrän ilmaisin 49 on johdotettu VALVO-IC TDA 1576, Phillips Inc., Hampuri, Saksa. Se muodostaa vahvistetun, suodatetun vastesignaalin (50 kHz) DC-signaaliksi. DC-taso on verrannollinen ultraäänimuuttimien 12, 7 vastaanottamien signaalien 19, 20 amplitudiin niin kauan kuin vahvistin 47 ei ole kyllästystilassa.

Linjalla 50 oleva verhokäyräsignaali tuodaan vertailijaan 51 muuttuvalla vastuksella 52 asetetun säädettävän kynnysarvon kanssa tapahtuvaa vertailua varten. Vertailija 51 tuottaa linjalla 50 kaiun sisältävän pysäytyssignaalin, joka osoittaa mittauksen päättymisen. Kaiun sisältävä pysäytyssignaali sisältää lähikaiut 22, jotka on poistettu lähikaiun viiveestä johtuen. Kynnysarvo pidetään

niin pienenä kuin mahdollista pienien tulevien vastesignaalien ilmaisemiseksi, jotka saadaan kun muuttimet ovat kaukana toisistaan. Samaan aikaan kynnysarvon tulee olla riitävän suuren äänihäiriöiden vaimentamiseksi.

Suodattimen 45, vahvistimen 47 ja verhokäyän ilmaisimen 49 yhdistetty tehtävä on tason muuttaminen.

Korissa 1 lähetetty ultraäänisignaali 19 vastaanotetaan korin muuttimella 12 ja toimitetaan tason muutoslohkolle 53 linjalla 26. Tason muutoslohko 53 käsittää 50 kHz:n kaistanpäästösuodattimen (ei esitetty), vahvistimen (ei esitetty), ja verhokäyrän ilmaisimen (ei esitetty), jotka ovat identtisiä kaistanpäästösuodattimen 45, vahvistimen 47 ja verhokäyrän ilmaisimen 49 kanssa. Toinen pulssijono linjalla 54 muodostetaan taajuusgeneraattorissa 55 viiveen 262,144 ms jälkeen kaukokaiun viive-elementissä 24. Toinen pulssijono linjalla 54 on muodostettu taajuusgeneraattorissa 55 kaukokaiun viive-elementin 24 262,144 ms:n viiveen jälkeen. Toinen pulssijono tuodaan jännitteennostomuuntajaan 56 ja siitä linjalla 27 korin muuttajaan 12 ultraäänivastesignaalin 20 aikaansaamiseksi.

Ajan ja etäisyyden ilmaisupiiri 11 on vasteellinen aloitussignaalille linjalla 17 ja pysäytyssignaalille linjalla 30. Ajan mittaus aloitetaan kun aloitussignaali palauttaa laskurin 57 ja liipaisee kellon 58 ja sisäkaton muuttimen 7 taajuusgeneraattorin. Ultraäänivastesignaali 20 pysäyttää mittauksen pysäyttämällä ajastimen 31.

Mittauksen väärän pysäyttämisen estämiseksi asetetaan lähikaiun viive-elementti 23 lähikaikujen vaimentamiseksi. Viive aikaansaadaan 220 ms aloitussignaalin vastaanoton jälkeen. Pysäytyssignaali linjalla 30 ei ole sama kuin vertailijasta saatava kaiun sisältävä pysäytysignaali linjalla 29. Vertalijan 51 anto sisältää kaikki väärät negatiiviset pulssit, jotka johtuvat yllä mainituista signaaleista. Signaalin aloittamisen jälkeen ja 220 ms:n aikana, mitään pysäytyssignaalia linjalla 30 ei voida vas-

taanottaa yhden (1) MHz:n kellolla 58. Siten pysäytyssignaali linjalla 30 on vapaa lähikaiuista 21.

Linjalla 30 oleva pysäytyssignaali pysäyttää kellon 58. Kellon tuottama kellosignaali aloitussignaalista lähtien aikaansaadaan linjalla 59 kaukokaiun vähennyselementtiin 60 ajan 262,144 ms vähentämiseksi. Etenemisviiveitä ja signaalinkäsittelyn jättämiä varten vaadittavan ajan toisen vähennyksen jälkeen jättämän vähennyselementissä 61 tuotetaan kellosignaali linjalla 62 laskuriin 57. Laskuri 57 laskee kellopulsseja, rekisteröi äänen kulkuajan, ja aikaansaa linjalla 63 kulkuaikasignaalin, jonka suuruus edustaa äänen kulkuaikaa, etäisyyden laskentalohkoon 32. Laskuri 57 palautetaan jokaisella linjalla 64 olevalla aloitussignaalilla. Muuttimien 7, 12 välinen etäisyys lasketaan kertomalla puolella äänen kulkuaika kerrottuna signaalin nopeudella, joka riippuu termistorin 33 mittaamasta nostokuilun 3 lämpötilasta. Äänen kulkuaika C riippuu äänen siirtonopeudesta:

$$C = C_0 \; * \sqrt{1 + \frac{\text{Lämpötila}}{273\ ^\circ C}}$$

missä C_0 on 331,45 metriä sekunnissa lämpötilassa 0 °C. Mittaus linjalla 18 toimitetaan ohjaimeen 10. Suuri tarkkuus saavutetaan korille, joka liikkuu hitaammin kuin yksi (1) metri sekunnissa. Liikkumattomalle hissille edullisessa suoritusmuodossa esillä oleva keksintö voi määrittää korin paikan 10 senttimetrin virheellä.

Muuttimien paikat voidaan kääntäen vaihtaa.

Esimerkiksi keksinnön kannalta on epäoleellisesta, onko muuttimien pari 7, 12 korin yläpuolella tai alapuolella. Muuttimien 7, 12 edellä mainittu kuviossa 1 esitetty sijoittaminen on suositeltavampaa, kuin muuttimen sijoittaminen korin pohjaan ja toisen muuttimen sijoittaminen nostokuilun pohjaan 64, koska ohjain 10 on tavallises-

ti ylimmän kerroksen yläpuolella. Siksi nostokuilun sisäkaton 4 ja ohjaimen 10 välinen tietoliikenneyhteys on lyhyempi kuin kuilun pohjan 14 ja ohjaimen 10 välillä.

Esimerkiksi hydraulisessa hissijärjestelmässä (kuvio 4), jossa ohjain on kuilun pohjalla 14, on toivottavaa sijoittaa korin pohjan muutin 66 korin 1 pohjaan ja kuilun pohjan muutin 67 nostokuilun 3 pohjaan 14. Korin pohjan muuttimeen 66 liittyy korin pohjan muutinpiiri 68, ja kuilun pohjan muuttimeen 67 liittyy kuilun pohjan muutinpiiri 69. Hydraulista hissiä nostetaan männän 70 avulla.

Samalla tavoin vaatimuksien mukaiselle keksinnölle ei ole merkittävää se, onko hissikuilussa nostettava kohde kori 1 vai vastapaino. Esitetty edullinen suoritusmuoto antaa korin absoluuttisen paikan. Kun muuttimet 7, 12 on asennettu sisäkattoon 4 ja korin vastapainoon, edullista suoritusmuotoa muunnetaan siten, että etäisyyden laskentapiiri lisää vakion, joka vastaa vastapainon paikan ja korin 1 paikan välistä eroa. Etäisyyden laskentapiirissä 32 taulukko sisältää tiettyä vastapainon paikan varten sopivan vakion, joka tulee lisätä vastaavan korin paikan saamiseksi. Taulukossa on kaksi saraketta ja rajoittamaton lukumäärä rivejä. Yksi sarake sisältää vastapainon paikat, ja toinen sarake sisältää vakiot, jotka tulee lisätä korin paikan saamiseksi. Esimerkiksi, kun vastapaino on puolimatkassa alaspäin nostokuilua, vakio on nolla.

Lopuksi, keksinnölle ei ole oleellista se, liipaiseeko aloitussignaali ensin sisäkaton muuttimen 7 vai korin muuttimen 12.

Alan ammattimiehelle on selvää, että edellä olevia ja lukuisia muita muutoksia, poistoja ja lisäyksiä koskien muotoa ja yksityiskohtia voidaan suorittaa ilman, että poiketaan esillä olevan keksinnön hengestä ja puitteista.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä liikkumattoman hissikorin absoluuttisen paikan mittaamiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

ensimmäisen ja toisen ultraäänimuuttimen aikaansaaminen;

ensimmäisen ultraäänisignaalin lähettäminen ensimmäisestä ultraäänimuuttimesta toiseen ultraäänimuuttimeen;

ensimmäisen ultraäänisignaalin vastaanottaminen toisessa ultraäänimuuttimessa ja siihen vasteena toisen ultraäänisignaalin aikaansaaminen ensimmäiselle ultraäänimuuttimelle;

toisen ultraäänisignaalin vastaanottaminen ensimmäisessä ultraäänimuuttimessa;

sen ajan mittaaminen, joka kuluu lähettämisen vaiheen ja toisen ultraäänisignaalin vastaanottamisen vaiheen välillä ja kulkuaikasignaalin aikaansaaminen; ja

hissikorin absoluuttisen paikan laskeminen aikaviivesignaalille vasteena.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää:

ilman lämpötilan mittaaminen nostokuilussa ja lämpötilasignaalin aikaansaaminen; ja

hissikorin absoluuttisen paikan laskeminen vasteena kulkuaikasignaalille ja lämpötilasignaalille.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää seuraavan vaiheen:

ensimmäisen viiveen aikaansaaminen, joka seuraa toisen muuttimen suorittamaa ensimmäisen ultraäänisignaalin vastaanottoa, vasteena ensimmäiselle ultraäänisignaalille ennen toisen ultraäänisignaalin aikaansaamista.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ajastin ei vastaanota toista

ultraäänisignaalia kunnes vasta toisen aikaviiveen jälkeen.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen ultraäänisignaalin lähettämisen vaihe esiintyy vasteena normaalin teholähteen vikaantumiselle.

6. Laite liikkumattoman hissikorin absoluuttisen paikan mittaamiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

ensimmäisen ja toisen ultraäänimuuttimen, muuttimien osoittaessa toisiaan kohti, ensimmäisen ultraäänimuuttimen lähettäessä ensimmäisen ultraäänisignaalin ensimmäisestä ultraäänimuuttimesta toiseen ultraäänimuuttimeen, toisen ultraäänimuuttimen vastaanottaessa ensimmäisen ultraäänisignaalin toisessa ultraäänimuuttimessa ja tälle vasteena ja ensimmäisen viiveen jälkeen aikaansaaden toisen ultraäänisignaalin ensimmäiselle ultraäänimuuttimelle;

ajastimen, joka toimii toisen viiveen jälkeen, sen ajan mittaamiseksi, joka kuluu ensimmäisen ultraäänisignaalin lähetyksen ja toisen ultraäänisignaalin vastaanoton välillä ensimmäisessä ultraäänimuuttimessa, ja kulkuaikasignaalin aikaansaamiseksi; ja

laskentalaitteen hissikorin absoluuttisen paikan laskemiseksi vasteena kulkuaikasignaalille.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se edelleen käsittää:

lämpötilan mittauslaitteen ilman lämpötilan mittaamiseksi nostokuilussa ja lämpötilasignaalin aikaansaamiseksi laskentalaitteeseen, laskentalaitteen toimiessa lämpötilasignaalin funktiona.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen toiminta, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ultraäänimuutin saa tehonsa vasteena normaalin teholähteen vikaantumiselle.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että toinen ultraäänimuuttimista on asennettu hissikorin alapuolelle.

10. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että toinen ultraäänimuuttimista on asennettu hissikorin yläpuolelle.

fig. 1

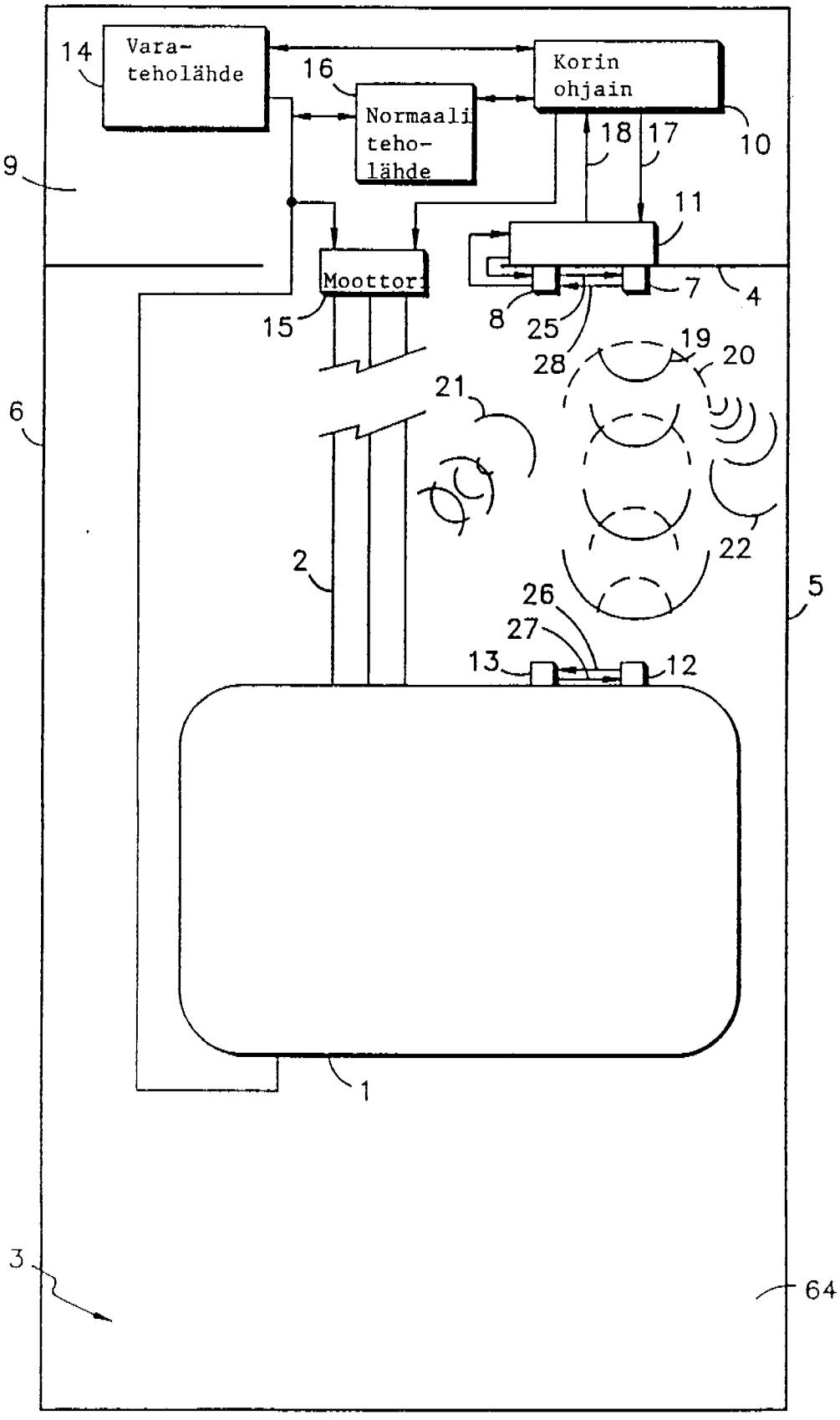

14
Vara-
teholähde
16
Normaali
teho-
lähde
Korin
ohjain
10
18
17
9
11
Moottori
15
8
25
7
4
28
19
20
21
6
2
22
5
26
27
13
12
1
3
64

fig. 2

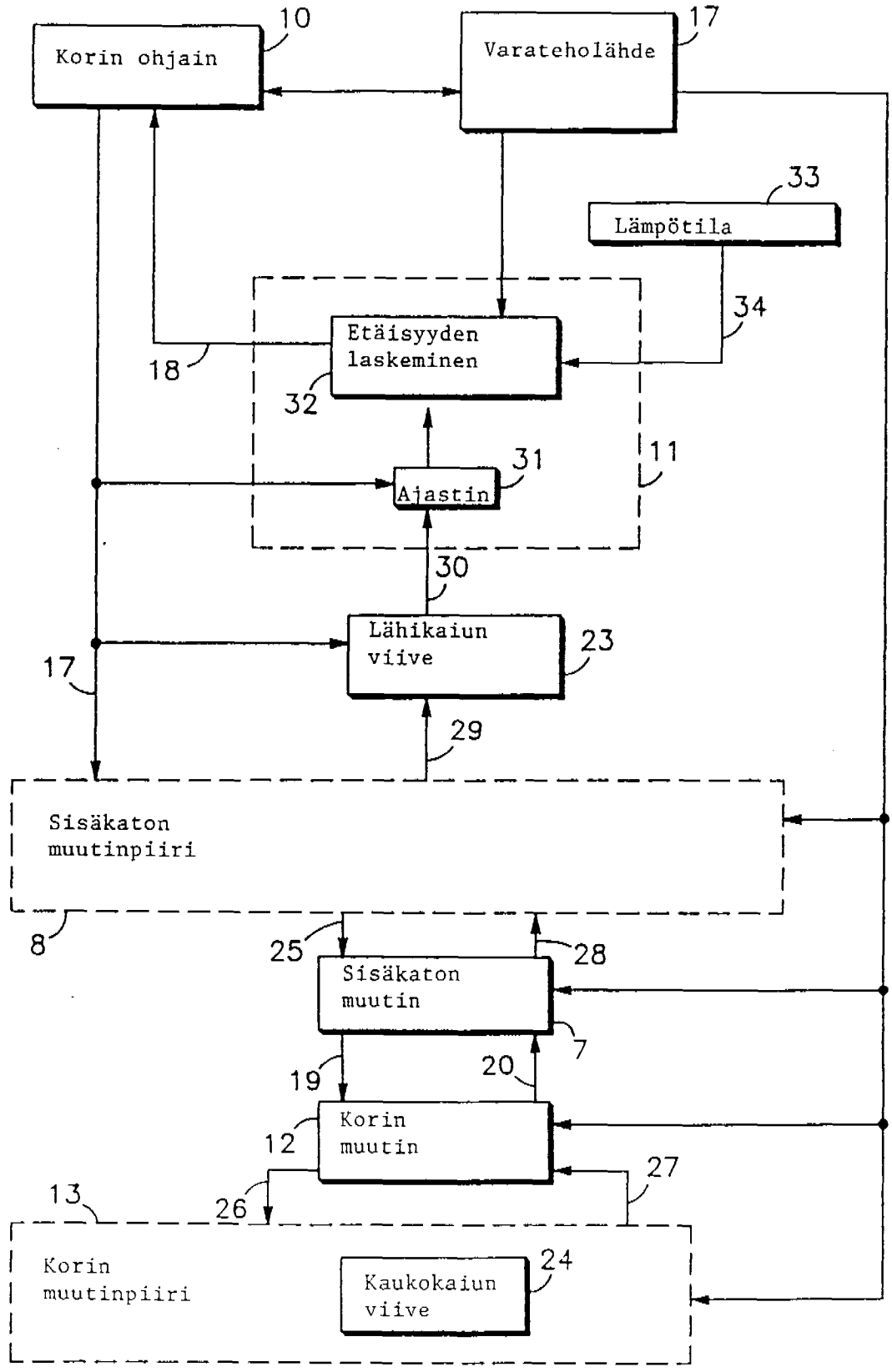

Korin ohjain
10
Varateholähde
17
33
Lämpötila
34
Etäisyyden laskeminen
18
32
11
Ajastin
31
30
Lähikaiun viive
23
17
29
Sisäkaton muutinpiiri
8
25
28
Sisäkaton muutin
7
19
20
Korin muutin
12
27
13
26
Korin muutinpiiri
Kaukokaiun viive
24

fig. 3

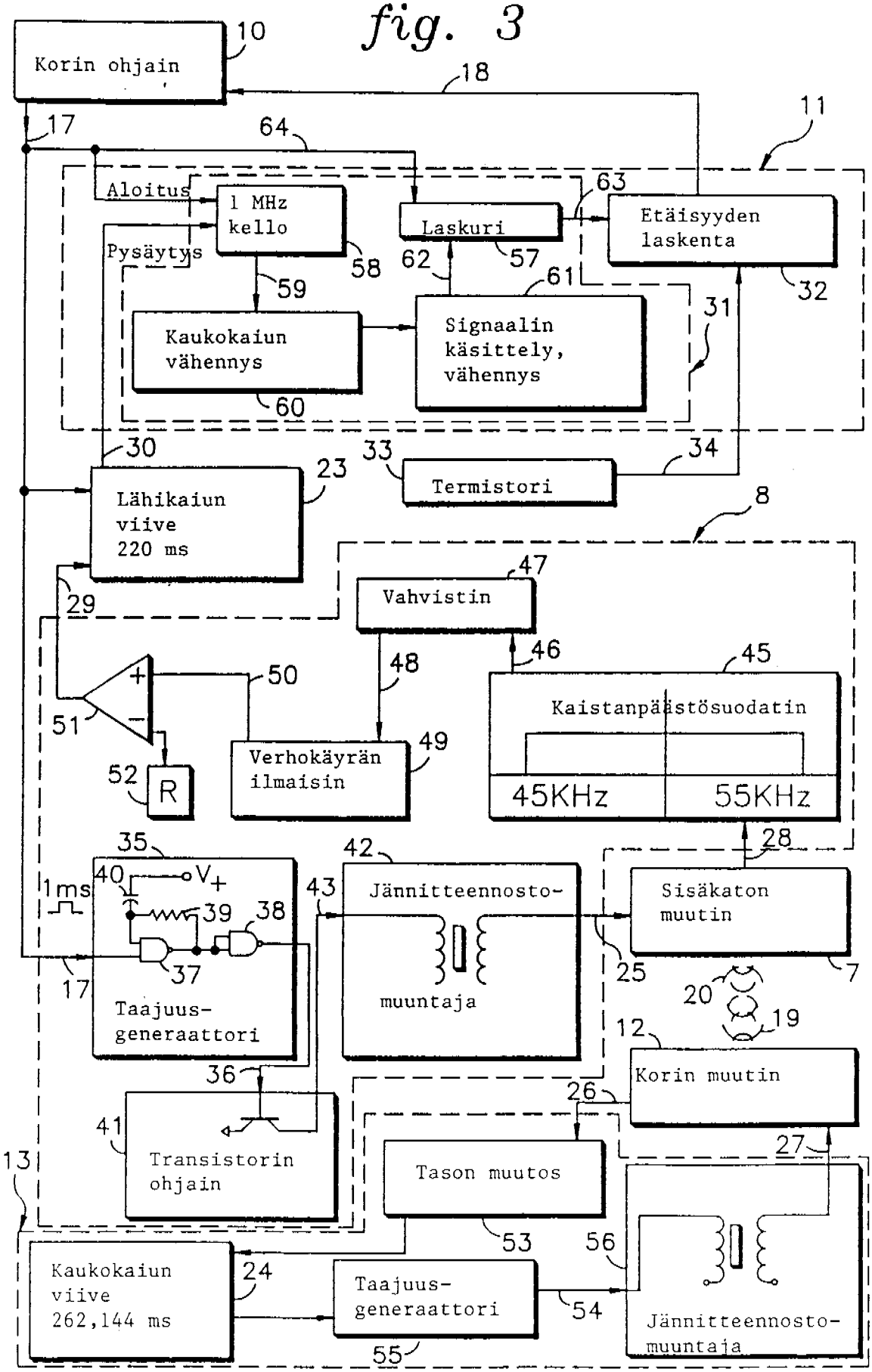
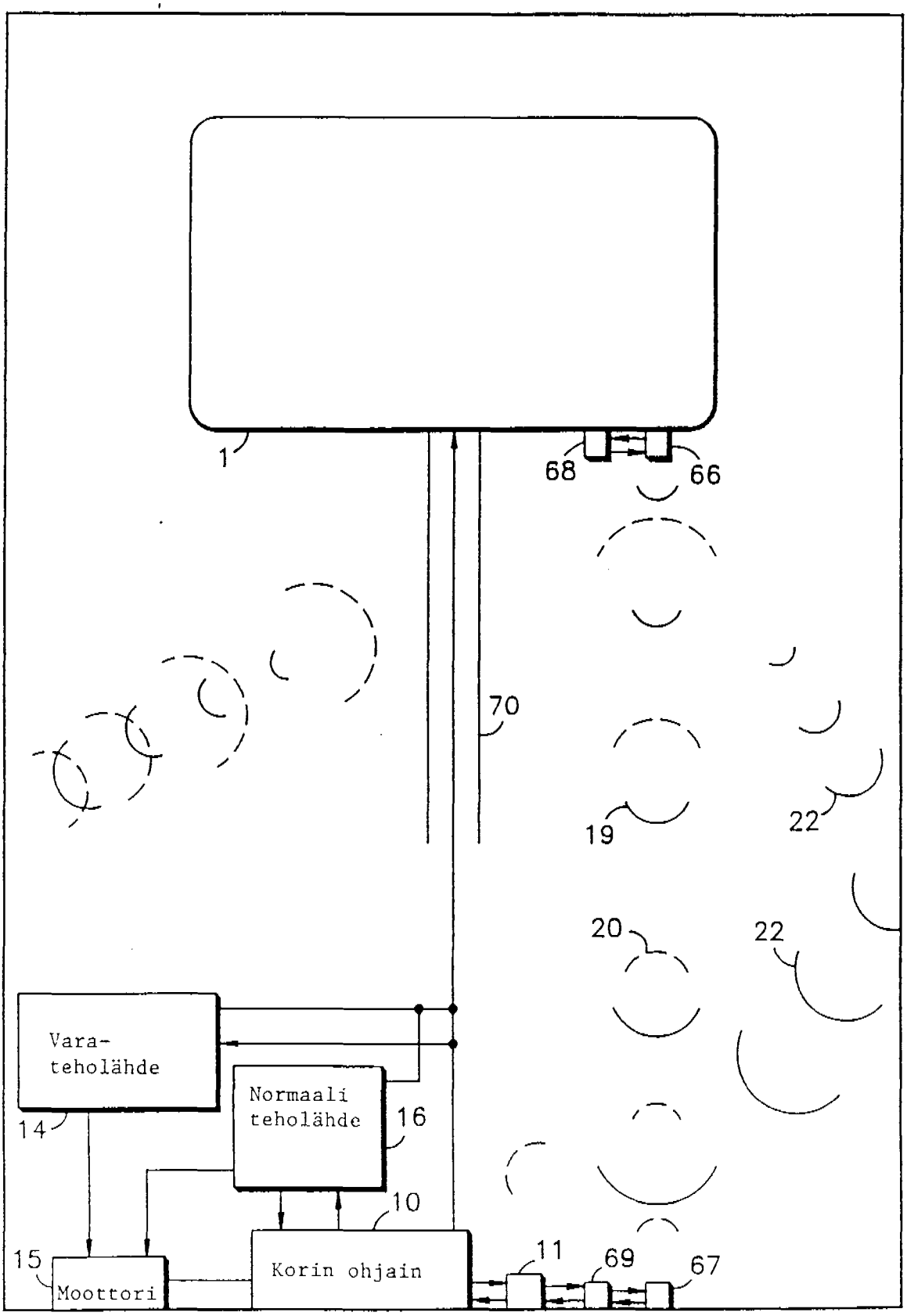

Korin ohjain
10
18
11
17
64
Aloitus
1 MHz kello
58
Laskuri
63
Etäisyyden laskenta
Pysäytys
62
57
32
59
61
31
Kaukokaiun vähennys
Signaalin käsittely, vähennys
60
30
33
34
Termistori
Lähikaiun viive 220 ms
23
8
47
Vahvistin
29
46
45
48
50
Kaistanpäästösuodatin
51
49
52
R
Verhokäyrän ilmaisin
45KHz
55KHz
28
35
42
40
V+
1ms
43
Jännitteennosto-
Sisäkaton muutin
39
38
37
25
7
17
muuntaja
20
19
12
Taajuus-generaattori
Korin muutin
36
26
41
27
13
Transistorin ohjain
Tason muutos
53
56
Kaukokaiun viive 262,144 ms
24
Taajuus-generaattori
54
Jännitteennosto-muuntaja
55

fig. 4


1
68
66
70
19
22
20
22
Vara-
teholähde
14
Normaali
teholähde
16
10
15
Moottori
Korin ohjain
11
69
67

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS **TUTKIMUSRAPORTTI**

Patentti- ja innovaatiolinja

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
921597	B66B 3/02

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat B66B 3/00 (FI), 3/02 (FI, SE, NO, DK)
Tiedonhaut ja muu aineisto CH 683423 A5 US 5,223,680 A

VIITEJULKAISUT

Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
Y	US 3,098,992 A, Peelle Company, 23.7.1963, B66B 1/34	1, 6, 9
Y	US 4,254,478 A, Compagnie Francaise des Petroles, 3.3.1981, G01S 15/08	1, 6, 9
Y	US 4,894,810 A, Mikrovalmiste U. J. Pulkkanen Oy, 16.1.1990, G01S 15/74	1, 6, 9

*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna
Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este

Päiväys	Tutkija
23.5.2003	Petri Ojamies