

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 932907 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 932907

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H01F 27/25
H01F 41/02

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date 23.06.1993

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 23.06.1993

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 27.12.1993

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

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

26.06.1992 US 904746

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • General Electric Company, One River Road, Schenectady, NY 12345, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Freeman, David R., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Amorfisista teräskaistaleryhmistä koostuva muuntajasydän

Transformaterkärna omfattande grupper av amorfa stålremsor

Amorfisista teräskaistaleryhmistä koostuva muuntajasydän

Esillä oleva keksintö liittyy seuraavassa patenttijulkaisussa ja -hakemuksessa selostettuihin ja patentoitavaksi vaadittuihin keksintöihin näiden patenttiasiakirjojen ollessa liitettynä mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona: US-patenttijulkaisu 5 063 654, Klappert ja Freeman, myönnetty 12. marraskuuta 1991; patenttihakemus sarjanro 07/623 265, Klappert ja Houser, jätetty sisään 6. joulukuuta 1990.

Tämän keksinnön kohteena on sähköistä muuntajaa varten tarkoitettu sydän ja yksityiskohtaisemmin tarkastellen sydän, joka sisältää ikkunan ja tämän sydänikkunan ympärille kiedotut amorfiset teräskaistaleryhmät. Keksinnön kohteena on myös tällaisen sydämen valmistusmenetelmä.

Edellä mainitussa patenttijulkaisussa 5 063 654 selostetaan amorfisen teräsmuuntajasydämen valmistusmenetelmä, joka käsittää amorfisten teräspakettien valmistamisen ja näiden pakettien kietomisen sen jälkeen tuurna-akselin ympärille sydänmuodon muodostamiseksi. Kun tämä sydänmuoto poistetaan tuurna-akselilta, se sisältää ikkunan, johon tuurna-akseli oli asetettu pakettien ympäröidessä tätä ikkunaa. Kukin paketti käsittää useita päällekkäisiä amorfisia teräskaistaleryhmiä kunkin ryhmän sisältäessä kaksi päällekkäistä osaa, jotka kumpikin käsittävät useita ohuita kaistalekerroksia.

Kukin monikerroksinen kaistaleosa saadaan yhdistelmäkaistaleesta, joka käsittää useita ohuita päällekkäin asetettuja kaistalekerroksia. Tämä yhdistelmäkaistale leikataan pituudeltaan valvottuihin osiin kunkin osan kerrosten sisältäessä poikittaiset reunat vastakkaisissa päissä ja näiden vastakkaisissa päissä olevien poikittaisten reunojen välissä mitatun pituusmitan. Kukin ryhmä koostaan pinoamalla kaksi tällaista osaa yhteen. Patenttijul-

kaisussa 5 063 654 määrätyn ryhmän muodostavat kaksi osaa on leikattu samaan pituuteen ja pinottu yhteen niiden kummassakin päässä olevien kerrosten poikittaisten reunojen ollessa linjattuina muodostaen siten ryhmän, jonka vastakaisissa päissä ovat suorakulmaiset reunat.

Kun patenttijulkaisun 5 063 654 mukainen edellä selostettu ryhmä kiedotaan sydänvalmistuskoneen tuurna-akselin ympärille sydänmuodon muodostamiseksi, ryhmän yhdessä päässä olevien kerrosten poikittaiset reunat pidetään pääasiassa linjauksessa säilyttäen siten pääasiassa suorakulmainen reuna ryhmän yhdessä päässä. Ryhmän toisessa päässä kuitenkin kerrosten poikittaiset reunat tulevat porrastetuiksi sydänmuodon laajemman kehän johdosta ulkoisissa kerroksissa sisäisiin kerroksiin verrattuna. Tämän porrastuksen johdosta ryhmän reuna pakotetaan viistettyyn muotoon, kuten esillä olevan hakemuksen kuvioissa 1 ja 2 on numerolla 52 merkitty.

On havaittu, että tämä viistetty muoto on epäedullinen sydänhäviöiden kannalta katsottuna, oli kyseessä sitten limi- tai puskuliitos. Limiliitoksen yhteydessä, jolloin kunkin ryhmän päät peittävät limittäin toisensa limiliitoksen muodostamiseksi, tämä viistetty muoto näyttää saavan aikaan tietyn ohuuden magneettisessa piirissä kriittisen tärkeässä kohdassa, jossa tarvitaan terästä ihanteellisen magneettivuosiirtymän aikaansaamiseksi. Puskuliitoksen yhteydessä viistetty muoto saa aikaan suhteellisen suuren V-muotoisen raon ryhmän pääasiassa linjattujen poikittaisten reunojen välissä tämän raon vähentäessä magneettivuon ihanteellista siirtymää linjattujen päiden välillä.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan amorfisessa terässydämessä, joka on tehty kietomalla sydänikkunan ympärille, monikerroksiset, valvottuihin pituuksiin yhdistelmäkaistaleesta leikatut amorfisen teräskaistaleen muodostamat ryhmät, ryhmien päiden väliset lii-

tokset, joissa esiintyy poikkeuksellisen matala sydänhäviö.

Eräänä toisena tarkoituksena on tarjota käyttöön edellä mainitun tyyppisen sydämen yhteydessä limiliitokset, joissa esiintyy vähäisempi sydänhäviö kuin US-patenttijulkaisun 5 063 654 mukaisen sydämen vastaavissa kohdissa käytetyissä limiliitoksissa (jolloin kunkin ryhmän yksi pää päättyy yhteen ainoaan viistettyyn reunaan) edellyttäen, että limityksen määrä on sama näissä molemmissa limiliitostyypeissä.

Eräänä lisätarkoituksena on vielä saada aikaan vähemmän limitystä kussakin limiliitoksessa US-patenttijulkaisun 5 063 654 mukaiseen limiliitokseen verrattuna, ja sydänhäviö, joka ei ole suurempi kuin tämän patenttijulkaisun mukaisten limiliitosten luonteenomainen häviö. Limityksen määrän vähentäminen kussakin limiliitoksessa mahdollistaa useampien limiliitosten esiintymisen sydämen määrätyllä pituudella, mikä siten vähentää sydämessä tavallisesti esiintyvän kohoutuman kokoa kohdassa, jossa limiliitokset sijaitsevat.

Keksinnön erään sovellutusmuodon yhteydessä valmistetaan muuntajasydän, joka käsittää amorfisen teräskaistaleen päällekkäiset ryhmät kiedottuina sydämen ikkunan ympärille, kunkin ryhmän käsittäessä päällekkäin asetetun sisäisen ja ulkoisen osan, jotka kumpikin sisältävät useita ohuita amorfisia teräskaistalekerroksia. Kukin tällaisen osan sisältämä kerros on varustettu kyseisen osan vastakkaisissa päissä olevilla poikittaisilla reunoilla ja sisältää tämän osan vastakkaisissa päissä olevien reunojen välissä mitatun pituusmitan. Sydän on lisäksi tunnettu siitä, että ryhmän sisäisen osan kerrokset ovat pääasiassa yhtä pitkiä ja että tämän ryhmän ulkoiset kerrokset ovat myös pääasiassa yhtä pitkiä niiden pituuksien ollessa suurempia kuin sisäisen osan kerrosten pituudet. Kunkin ryhmän yhdessä päässä tämän ryhmän kaikkien kerrosten poikit-

5 taiset reunat ovat pääasiassa linjattuja muodostaen sangen
tasaisen reunan ryhmän tähän päähän. Kunkin ryhmän toises-
sa päässä (i) sisäisen osan kerrosten poikittaiset reunat
on asetettu muodostamaan viistetty reuna sisäistä osaa
varten, (ii) ulkoisen osan kerrosten poikittaiset reunat
on asetettu muodostamaan viistetty reuna ulkoista osaa
varten, ja (iii) ulkoisen osan viistetty reuna peittää
limittäin sisäisen osan viistetyn reunan.

10 Keksinnön eräässä sovellutusmuodossa kunkin ryhmän
yksi pää peittää limittäin tämän ryhmän toisen pään muo-
dostaen limiliitoksen tämän ryhmän päiden väliin kunkin
ryhmän limittäisen pään sisältäessä ryhmän sisäisen ja
ulkoisen osan viistetyn reunat. Nämä ryhmän viistetyn reu-
nat on asetettu välittömästi seuraavan radiaalisesti ulos-
15 päin olevan ryhmän tasaisen reunan viereen.

Tämän keksinnön mukaisen menetelmän eräässä sovel-
lutusmuodossa edellä selostetut osat saadaan muodostamalla
kukin ryhmä yhdistelmäkaistaleesta, joka sisältää useita
ohuita amorfisia teräskaistaleita. Yksi osa saadaan leik-
20 kaamalla yhdistelmäkaistaletta pituudeltaan määrätyn mo-
nikerroksisen osan muodostamiseksi, ja toinen osa saadaan
leikkaamalla yhdistelmäkaistaletta monikerroksisen osan
muodostamiseksi, jonka pituus on sanottua ennalta määrät-
tyä pituutta suurempi. Nämä molemmat osat pinotaan yhteen
25 (i) niiden yhdessä päässä olevien reunojen ollessa pää-
asiassa linjattuina ryhmän muodostamiseksi, jolla on san-
gen tasainen reuna sanotussa päässä, ja (ii) kummankin
osan sisältämien reunojen ollessa linjattuina molempien
osien toisen pään kanssa yhden osan reunojen ollessa kui-
30 tenkin porrastettuina toisen osan reunojen suhteen. Ryhmä
kiedotaan sitten tuurna-akselin ympärille (i) säilyttäen
samalla tasainen reunamuoto ryhmän yhdessä päässä, ja (ii)
pitemmän osan sijaitessa radiaalisesti ulospäin toisesta
osasta. Tämän kietomisen tuloksena kumpikin osa saa ryhmän
35 toisessa päässä viistetyn reunan ulkoisen osan viistetyn

reunan peittäessä limittäin sisäisen osan viistetyn reunan.

5 Kuvio 1 esittää leikkauskuvantoa aikaisemmin tunnetun amorfisen metallisydämen kehysosasta. Tämä kehysosa sisältää jaetuissa kohdissa olevat limiliitokset;

Kuvio 2 esittää suurennettua kuvantoa joistakin kuvion 1 esittämän sydämen limiliitoksista;

10 Kuvio 3 esittää suurennettua pystykuvantoa amorfisesta metallikaistalepaketista, jota käytetään kuvioden 1 ja 2 mukaisen aikaisemmin tunnetun amorfisen terässydämen valmistuksessa;

Kuvio 4 esittää päällikuvantoa kuvion 4 mukaisesta paketista;

15 Kuvio 5 esittää suurennettua sivukuvantoa amorfisesta teräskaistalepaketista, jota käytetään keksinnön erään sovellutusmuodon mukaisen amorfisen terässydämen valmistuksessa;

20 Kuvio 6 esittää suurennettua kuvantoa limiliitoksista, jotka saadaan tulokseksi, kun kuvion 5 mukainen paketti kiedotaan sydänikkunan ympärille sydänvalmistusprosessin osana. Kuvion 5 mukaisen paketin sisältämät ryhmät on tehty riittävän pitkiksi limittäisten päiden muodostamiseksi näiden ryhmien ollessa kiedottuina sydänikkunan ympärille;

25 Kuvio 7 esittää suurennettua kuvantoa puskuliitoksista, jotka saadaan tulokseksi, kun kuvion 5 mukainen paketti kiedotaan sydänikkunan ympärille, joka on kooltaan sellainen, että puskuliitokset muodostuvat kunkin paketissa olevan ryhmän ei-limittäisten päiden väliin;

30 Kuvio 8 esittää suurennettua kuvantoa joistakin kuviossa 7 esitetyistä limiliitoksista;

Kuvio 9 esittää kaavamaista kuvantoa hihnäkäyttöisestä sydänvalmistuskoneesta, jota käytetään kietomaan paketit sydänvalmistuskoneen tuurna-akselin ympärille.

Kysymykseen tuleva muuntajasydän valmistetaan kietomalla useita amorfisesta teräskaistalemateriaalista tehtyjä paketteja sydänvalmistuskoneen tuurna-akselin ympärille. Näiden pakettien erästä tyypillistä aikaisemmin tunnettua muotoa on merkitty numerolla 10 kuvioissa 3 ja 4, ja näistä paketeista tehtyä sydäntä numerolla 12 kuviossa 1. Kuvioden 3 ja 4 esittämä paketti käsittää kolme amorfisen teräskaistalemateriaalin ryhmää 14 kunkin ryhmän sisältäessä useita ohuita päällekkäin pinottuja amorfisia teräskaistalekerroksia 16. Kukin kerros on varustettu pituussuuntaisilla reunoilla 18 vastakkaisilla sivuillaan ja poikittaisilla reunoilla 20 vastakkaisissa päissä. Kuvioden 3 ja 4 mukaisessa aikaisemmin tunnetussa rakenteessa kunkin ryhmän kerrosten 16 pituussuuntaiset reunat ovat kummallakin sivulla linjattuina niiden ryhmän päässä olevien poikittaisten reunojen ollessa myös linjattuina.

On suotavaa käyttää kuvioissa näkyvää hihnäkäyttöistä sydänvalmistuskonetta, joka on selostettu ja vaadittu patentoitavaksi patenttihakemuksessa sarjanro 623 265, Klappert ja Houser, jätetty sisään 6. joulukuuta 1990, hakijana esillä olevan keksinnön hakija tämän hakemuksen ollessa liitettynä mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona. Tämän koneen joitakin erikoispiirteitä on esitetty yleensä kuviossa 9. Kuvion 9 mukainen kone käsittää esimerkiksi hihnäkäyttöisen laitteen 21, johon edellä selostetut paketit 10 syötetään kuljetinjärjestelmän 22 välityksellä, joka käsittää paketit nuolen 24 suunnassa siirtävän hihnäkäyttölaitteen 23. Hihnäkäyttölaitte 21 käsittää kiertävän tuurna-akselin 25, jonka vaakasuoraa akselilinjaa ympäröi joustava hihna 26. Yksittäiset kaistalepaketit 10 ohjataan kulkemaan hihnan ja tuurna-akselin väliseen tilaan, jossa ne kiedotaan tuurna-akselin ympärille hihnan 26 liikkuessakin nuolen 27 suunnassa tuurna-akselin kiertämiseksi vastapäivään. Kun kaistalepaketit tulevat tähän hihnan ja tuurna-akselin väliseen tilaan, tela

26 tulee osittain kiedotuksi kahden pystysuoran etäisyyden päässä toisistaan olevan etutelan 30 ja 32 ympärille. Ohut ohjain 35 ohjaa paketit kulkemaan yleensä ylöspäin niiden tullessa telojen väliseen rakoon. Telat 30 ja 32 toimivat ohjausteloina hihnaa 26 varten ja ne on asennettu kiertyvästi kiinteisiin akseleihin. Kuten edellä mainitusta Klappertin ja Houserin hakemuksesta 623 265 näkyy, hihna 26 käsittää päättymättömän joustavan hihnan, joka kulkee tuurna-akselin 25 ja ohjausteloiden 30 ja 32 ulkopuolella lisäohjausteloiden, kiristysteloiden ja moottorikäyttöisen vetopyörän ympäri (joista mitään ei ole esitetty tässä patenttihakemuksessa) hihnan asianmukaista käyttöä varten esitetyllä tavalla. Tuurna-akselia 25 tukee akseli 34, joka on asennettu liukuvasti kiinteissä tukielimissä 38 oleviin rakoihin 36. Kun sydänmuoto muodostetaan tuurna-akselin ympärillä, akseli 34 pakotetaan siirtymään vasemmalle raoissa 36 hihnankiristyslaitteen (ei näy) vastakaista siirtovoimaa vastaan, jolloin muodostuu tilaa uusien kaistalepakettien syöttämiselle tuurna-akselille. Klappertin ja Houserin patenttihakemuksessa esitetään yksityiskohtaisemmin, miten yksittäiset paketit syötetään hihnakäyttölaitteeseen ja kiedotaan yksi kerrallaan tuurna-akselin ympärille.

Kun hihnakäyttölaitteessa 21 on muodostettu rakenteeltaan haluttu rengas, tämä rengas poistetaan hihnakäyttölaitteen tuurna-akselilta 25 ja muotoillaan sopivasti tavanomaisella tavalla esimerkiksi sydänmuotoilulaitteen (ei näy) avulla, jonka yhteydessä asianmukaisesti muotoillut työkalut asetetaan sydänikkunan sisään ja pakotetaan sitten erilleen. Tämän jälkeen muotoiltu sydänmuoto asetetaan karkaisu-uuniin, jossa se kuumennetaan ja sen jälkeen hitaasti jäähdytetään amorfisessa teräskaistalemateriaalissa olevien jännitysten lieventämiseksi. Nämä muotoilu- ja karkaisuvaiheet ovat molemmat tavanomaisia eikä niitä ole esitetty piirustuksissa.

Tavallisessa aikaisemmin tunnetussa paketissa 10 kukin ryhmä 14 käsittää 30 amorfista teräskaistalekerrosta kunkin kerroksen paksuuden ollessa noin 0,001 tuumaa. Nämä ryhmät saadaan yhdestä tai useammasta jatkuvasta yhdistelmäkaistalekappaleesta (ei näy). Tämän yhdistelmäkaistaleen paksuus on yleensä 15 kerrosta. Kaksi pituudeltaan vaadittua osaa leikataan yhdistelmäkaistaleesta ja nämä kaksi osaa (42 kuvioissa 3) pinotaan yhteen ryhmän 14 muodostamiseksi. Tyypillisenä aikaisemmin käytettynä menetelmänä on leikata kummatkin ryhmän muodostavat osat 42 samaan pituuteen ja pinota nämä kaksi osaa yhteen, niin että niiden ryhmän vastakkaisissa päissä olevat poikittaiset reunat 20 ovat linjattuja. Siten ryhmän 14 ollessa litteässä kietomattomassa tilassaan kuvioiden 3 ja 4 mukaisesti ryhmän kaikkien kerrosten poikittaiset reunat 15 ovat linjattuja.

Tyypillisessä aikaisemmin tunnetussa menetelmässä kunkin yksittäisen ryhmän muodostavat kaksi osaa 42 leikataan samaan pituuteen, mutta ryhmät leikataan eri pituuksiin sydämen lisääntyneen rakenteen kompensoimiseksi. Yksityiskohtaisemmin tarkastellen sydämen radiaaliseen ulospäinsuuntaan (tai pohjasta ylös kuviossa 3) mentäessä kukin ryhmä tehdään pitemmäksi kuin sitä välittömästi edeltävä ryhmä määrällä $2\pi T$, jossa T merkitsee välittömästi edeltävän ryhmän paksuutta. Kun välittömästi edeltävä ryhmä käsittää 30-kaistaleisen ryhmän, kunkin kaistaleen paksuuden ollessa 0,001 tuumaa, tehdään seuraava ryhmä pitemmäksi määrällä $2\pi 30 \times 0,001$ eli 0,188 tuumaa. Siten jokainen ryhmä on riittävän pitkä ympäröidäkseen sydämen asteittaisesti lisääntyvää kehää, kun sydän muodostetaan lisäryhmien lisäämisen avulla.

Kun kuvioiden 3 ja 4 mukainen ryhmä tehdään edellä selostetulla tavalla, väliryhmä 14 on 0,188 tuumaa pohjaryhmää pitempi, ja yläryhmä 14 on 0,188 tuumaa väliryhmää pitempi. Tällöin edellytetään, että pohjaryhmä on sydänik-

kunaa lähinnä oleva ryhmä lopullisessa sydämessä ja yläryhmä radiaalisessa suunnassa ulospäin kauimmainen ryhmä sydännikkunasta.

Kun ryhmät 14 mitoitetaan ja muodostetaan kahdessa välittömästi edellä olevassa kappaleessa selostetulla tavalla, lopullisen sydämen liitoksilla on kuvioissa 1 ja 2 esitetty muoto. Yksityiskohtaisemmin tarkastellen kunkin ryhmän yhdessä päässä ryhmän kaikkien kerrosten poikittainen reuna on linjattuna tasaisen suorakulmaisen reunan (kuten 50) muodostamiseksi ryhmän kerrosten reunojen ollessa ryhmän toisessa päässä asetettuina muodostamaan yksinkertainen viistetty reuna (kuten 52) ryhmää varten.

On havaittu, että edellä selostettu yksinkertainen viistetty reunamuoto jättää hieman toivomisen varaa sydänhäviöiden kannalta katsottuna, jopa limiliitoksen yhteydessä, jossa kunkin ryhmän päät peittävät limittäin toisensa limiliitoksen muodostamiseksi. Yksinkertainen viistetty muoto näyttää aiheuttavan ohuutta magneettipiirissä kriittisessä kohdassa, jossa tarvitaan terästä ihanteellisen magneettivuosiirtymän aikaansaamiseksi.

On havaittu, että on mahdollista vähentää sydänhäviötä muuntamalla ryhmiä ja tulokseksi saatuja limiliitoksia kuvioissa 5 ja 6 esitetyllä tavalla. Näissä kuvioissa kuvioiden 1 - 3 mukaisia samanlaisia osia vastaavia osia on merkitty vastaavilla viitenumeroilla, joiden eteen on asetettu "1". Yksityiskohtaisemmin tarkastellen kuviossa 5 esitetään paketti 110, joka käsittää kolmen monikerroksisen ryhmän 114 muodostaman pinon, kunkin ryhmän käsittäessä kaksi osaa 142a ja 142b, ja kunkin osan sisältäessä useita amorfisia teräskaistalekerroksia 116 (esimerkiksi 15 kerrosta), joiden kerrospaksuus on noin 0,001 tuumaa. Kussakin yksittäisessä osassa 142a tai 142b kerroksilla 116 on sama pituus (mitattuna niiden poikittaisten reunojen 120 välissä osan vastakkaisissa päissä) niiden poikittaisten reunojen 120 ollessa linjattuina osan vastakkai-

5 sissa päissä. Ryhmän muodostavan kahden erilaisen osan 142a ja 142b kerrokset eivät ole kuitenkaan yhtä pitkiä kuin kuvioiden 1 - 4 esittämät kerrokset. Yksityiskohtai-
 10 semmin tarkastellen kussakin kuviossa 5 esitetyssä ryh-
 mässä 114 yläosan 142b kerrokset 116 ovat pitempiä kuin
 alaosan 142a kerrokset 116. Eräässä suositeltavassa sovel-
 lutusmuodossa tämä pituusero on suuruudeltaan $2\pi T$, jossa T
 merkitsee alaosan 142a paksuutta. Siten, kun kummankin
 15 osan 142a ja 142b paksuus käsittää 15 kaistaletta, yläosan
 142b kerroksien pituus on alaosan 142a kerrosten pituutta
 suurempi määrällä $2\pi \times 0,015$ tuumaa eli 0,094 tuumaa. Tätä
 pituuseroa on merkitty kirjaimella x kuviossa 5.

Kuvion 5 mukaisessa paketissa väliryhmän 14 alaosa
 142a on tehty alaryhmän 14 yläosaa 142b pitemmäksi määräl-
 15 lä $2\pi T$, jossa T merkitsee alaryhmän yläosan 142b paksuut-
 ta. Koska T on yhtä suuri kuin 0,015, pituusero on suuruu-
 deltaan 0,094 tuumaa. Samalla tavoin yläryhmän 14 alaosa
 142a on tehty väliryhmän yläosaa pitemmäksi määrällä 0,094
 tuumaa. On siten selvää, että koko paketissa jokainen pe-
 20 räkkinen osa ylöspäin mentäessä on 0,094 tuumaa pitempi
 kuin välittömästi sen alla oleva osa.

Kun kuvion 5 mukainen paketti kiedotaan sydänval-
 mistuskoneen tuurna-akselin ympärille kuvion 9 mukaisella
 tavalla, sydänmuodon limiliitoksilla on kuviossa 6 esitet-
 25 ty muoto. Kiedotun ryhmän yhdessä päässä olevat molempien
 ryhmien kerroksien kaikki reunat on linjattu pääasiassa
 tasaisena suorakulmaisena reunamuotona 150 kuvion 6 esit-
 tämällä tavalla. Kiedotun ryhmän toisessa päässä sisäisen
 osan 142a reunat on kuitenkin porrastettu ensimmäisen
 30 viistetyn reunan 152a muodostamiseksi ulkoisen osan 142b
 reunojen ollessa porrastettuina ulkoisen osan toisen viis-
 tetyn reunan muodostamista varten. Ulkoisen osan viistetty
 reuna 152b peittää limittäin sisäisen osan viistetyn reu-
 nan 152a, kuten kuviosta 6 parhaiten näkyy.

On selvää, että tiettyä limitystä Y varten ryhmän päiden välillä kuvion 6 mukainen reunamuoto saa aikaan suuremman teräsmäärän esiintymisen kuvion 6 mukaisen liitoksen kriittisen tärkeällä limitysalueella kuvion 2 esittämään aikaisemmin tunnettuun liitokseen verrattuna. Tämä ylimääräinen teräs kyseisellä alueella saa aikaan ryhmän limitettyjen päiden välissä kulkevan magneettivuon kerrosten paremman jakautumisen vähentäen siten mahdollisuuksia sen suhteen, että tämä magneettivuo kyllästää kerrokset tällä alueella. Siten tietyn limitysmäärän esiintyessä ryhmän päiden välillä kuvion 6 mukaisissa liitoksissa tapahtuu alhaisempi sydänhäviö kuin kuvion 2 esittämissä liitoksissa.

Joissakin sovellutuksissa kuvion 2 mukaisen järjestyksen mukainen sydänhäviö on tyydyttävä. Tällaisten sovellutusten yhteydessä voidaan esillä olevaa keksintöä käyttää edullisesti hyväksi vähentämällä kuvion 6 mukaista mittaa Y siinä määrin, että kuvion 6 mukaisten liitosten sydänhäviöt ovat samat kuin kuvion 2 liitoksissa. Tämä vähentynyt tilavaatimus kutakin liitosta varten mahdollistaa suuremman liitosmäärän sisällyttämisen tiettyyn sydänpituuteen. Siten kuhunkin sydänpakettiin voidaan asettaa enemmän ryhmiä sydänhäviötä lisäämättä. Kun kukin paketti sisältää enemmän ryhmiä, voidaan sydämessä olevien pakettien lukumäärää vähentää. Pakettien määrän vähentäminen sydämessä on edullista, koska se sallii sydämessä liitosalueella olevan tavanomaisen kohoutuman koon vähentämisen.

Edellä mainittu kaksinkertainen viistetty rakenne ryhmän päätä varten on edullinen ei vain limiliitostyyppisiä sydämiä varten, kuten edellä on selostettu, vaan myös puskuliitostyyppisten sydämien yhteydessä. Kuviot 7 ja 8 esittävät puskuliitostyyppisiä sydämiä kuvion 8 esittäessä aikaisemmin tunnettua tyyppiä ja kuvion 7 esillä olevan keksinnön mukaista tyyppisovellutusta. Näissä molemmissa limiliitostyyppisissä sydämissä huomattava osa magneetti-

vuosta kulkee ryhmän linjattujen päiden välissä. Mitä lähempänä nämä päät ovat toisiaan, sitä pienempi on sydänhäviö tässä liitoksessa. Kuvion 7 mukainen kaksinkertainen viistetty rakenne mahdollistaa reunan 152b asettamisen suorakulmaisen reunan 150 välittömään läheisyyteen vähentäen siten raon tehokasta pituutta tällä alueella verrattuna rakenteeseen, jossa ei esiinny limittäisyyttä reunojen 152b ja 152a välillä, kuten esimerkiksi kuvion 8 mukaisessa aikaisemmin tunnetussa rakenteessa.

- 5
- 10 Vaikka edellä on esitetty ja selostettu esillä olevan keksinnön erityisiä sovellutusmuotoja, niin alaan perehtyneille henkilöille on selvää, että erilaisia muutoksia ja muunnelmia voidaan tehdä keksinnöllisestä periaatteesta laajassa mielessä poikkeamatta, ja siten kaikkien
- 15 tällaisten muutosten ja muunnelmien katsotaan sisältyvän esillä olevan keksinnön todelliseen henkeen ja suojapiiriin.



Patenttivaatimukset:

1. Muuntajasydän käsittäen ikkunan ja tämän ikkunan ympärille kiedotut päällekkäiset porrastetut amorfiset teräskaistaleryhmät, joista jokainen käsittää päällekkäin asetetun sisäisen ja ulkoisen osan, kummankin osan sisältäessä useita ohuita päällekkäisiä amorfisia teräskaistalekerroksia, t u n n e t t u siitä, että tässä sydämessä lisäksi:

(a) kukin osan sisältämä kerros käsittää poikittaiset reunat osan vastakkaisissa päissä ja pituusmitan, joka on mitattu näiden poikittaisten reunojen välissä osan vastakkaisissa päissä;

(b) ryhmän sisäisen osan kerroksilla on pääasiassa samat pituudet ja tämän ryhmän ulkoisen osa kerroksilla on pääasiassa samat pituudet, jotka ovat suurempia kuin sisäisen osan kerrosten pituudet;

(c) kunkin ryhmän yhdessä päässä olevat sanotun ryhmän kaikkien kerrosten poikittaiset reunat ovat pääasiassa linjattuja ja muodostavat tasaisen reunan tämän ryhmän sanotussa päässä;

(d) kunkin ryhmän toisessa päässä olevat (i) sisäisen osan kerrosten poikittaiset reunat on asetettu muodostamaan viistetty reuna sisäistä osaa varten, (ii) ulkoisen osan kerrosten poikittaiset reunat on asetettu muodostamaan viistetty reuna ulkoista osaa varten, ja (iii) ulkoisen osan viistetty reuna peittää limittäin sisäisen osan viistetyn reunan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sydän, t u n n e t t u siitä, että lisäksi:

(a) kunkin ryhmän toinen pää peittää limittäin tämän ryhmän ensimmäisen pään limiliitoksen muodostamiseksi näiden päiden välille;

(b) kunkin ryhmän limityspää sisältää viistetut reunat sisäisessä ja ulkoisessa osassa; ja

(c) ryhmän viistetyt reunat on asetettu pääasiassa tukikosketukseen radiaalisessa ulospäinsuunnassa seuraavan ryhmän tasareunaisen pään kanssa.

5 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen sydän, t u n -
n e t t u lisäksi siitä, että sanotut ryhmät on asetettu
paketteihin, joissa kussakin limiliitokset on porrastettu
kulmittain sydämen suhteen.

10 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sydän, t u n -
n e t t u lisäksi siitä, että ulkoisen osan kerroksien
pituus ylittää sisäisen osan kerroksen pituuden määrällä,
joka on pääasiassa $2\pi T$, jossa T merkitsee sisäisen osan
paksuutta.

15 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sydän, t u n -
n e t t u lisäksi siitä, että:

(a) kunkin ryhmän molemmat päät on asetettu pää-
asiassa linjattuina toistensa suhteen;

20 (b) kunkin ryhmän yksi pää, joka sisältää ryhmän
sisäisen ja ulkoisen osan viistetyt reunat, on asetettu
pääasiassa tukikosketukseen sanotun ryhmän toisen pään
tasaisen reunan kanssa.

25 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sydän, t u n -
n e t t u siitä, että kunkin ryhmän yhdessä päässä tämän
ryhmän sisältämien kerrosten pääasiassa linjatut päät muo-
dostavat tämän ryhmän suorakulmaisen reunan.

30 7. Menetelmä muuntajasydämen valmistamiseksi, joka
käsittää ikkunan ja tämän ikkunan ympärille kiedotut pääl-
lekkäiset amorfiset teräskaistaleryhmät, joista jokainen
käsittää päällekkäin asetetun sisäisen ja ulkoisen osan,
kummankin osan sisältäessä useita ohuita päällekkäisiä
amorfisia teräskaistalekerroksia, t u n n e t t u siitä,
että tämä menetelmä käsittää:

(a) amorfisen yhdistelmäteräskaistaleen valmistami-
sen, joka käsittää useita ohuita amorfisia teräskaistalei-
ta;

(b) tämän yhdistelmäkaistaleen leikkaamisen pituudeltaan ennalta määrätyn ensimmäisen monikerroksisen osan irrottamiseksi siitä;

5 (c) yhdistelmäkaistaleen leikkaamisen uudelleen toisen monikerroksisen osan erottamiseksi siitä tämän toisen osan pituuden ollessa pääasiassa sanottua ennalta määrättyä pituutta suurempi;

10 (d) näiden molempien osien pinoamisen yhteen siten, että (i) niiden reunat molempien osien yhdessä päässä ovat pääasiassa linjattuina ryhmän muodostamiseksi, jolla on suhteellisen tasainen reuna näiden osien sanotussa päässä, ja (ii) kummankin osan reunat ovat pääasiassa linjattuja molempien osien toisessa päässä yhden osan reunojen ollessa kuitenkin porrastettuina toisen osan reunojen
15 suhteen;

(e) ryhmän kietomisen tuurna-akselin ympärille säilyttäen samalla tasareunainen muoto tämän ryhmän yhdessä päässä pitemmän osan ollessa asetettuna radiaalisesti ulospäin toisesta osasta, jolloin muodostuu viistetty reuna kumpaankin osaan, ulkoisen osan viistetyn reunan peittäessä limittäin sisäisen osan viistetyn reunan.
20

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u lisäksi siitä, että:

25 (a) yhdistelmäkaistaleesta muodostetaan lisäosaparit patenttivaatimuksen 7 kohtia (b) ja (c) vastaavalla tavalla;

(b) näiden lisäparien osat pinotaan yhteen patenttivaatimuksen 7 kohdan (d) mukaisella tavalla lisäryhmien muodostamista varten;

30 (c) nämä lisäryhmät ja patenttivaatimuksen 7 mukainen ryhmä pinotaan yhteen pituussuuntaisesti porrastetussa muodossa paketin muodostamiseksi, ja

35 (d) patenttivaatimuksen 7 kohdan (e) mukainen vaihe suoritetaan kietomalla paketti tuurna-akselin ympärille säilyttäen samalla tasainen reunamuoto kunkin lisäryhmän

yhdessä päässä kunkin lisäryhmän pitemmän osan sijaitessa radiaalisesti ulospäin tämän ryhmän toisesta osasta, jolloin kuhunkin lisäryhmään muodostuu viistetty reuna kunkin lisäryhmän kummassakin osassa, ulkoisen osan viistetyn reunan peittäessä limittäin sisäisen osan viistetyn reunan.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että toinen osa leikataan suurempaan pituuteen kuin ensimmäinen osa määrällä, jonka suuruus on pääasiassa $2\pi T$, jossa T merkitsee ensimmäisen osan paksuutta.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu lisäksi siitä, että ryhmän kukin osapari sisältää pitemmän osan, jonka pituus ylittää lyhyemmän osan pituuden määrällä, joka on pääasiassa yhtä kuin $2\pi T$, jossa T merkitsee lyhyemmän osan paksuutta.

11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin sanotussa paketissa radiaalisesti ulospäin kulkeva peräkkäinen osa leikataan siten, että sen pituus ylittää sitä välittömästi edeltävän osan pituuden määrällä, joka on pääasiassa yhtä kuin $2\pi T$, jossa T merkitsee välittömästi edeltävän osan pituutta.

20

20

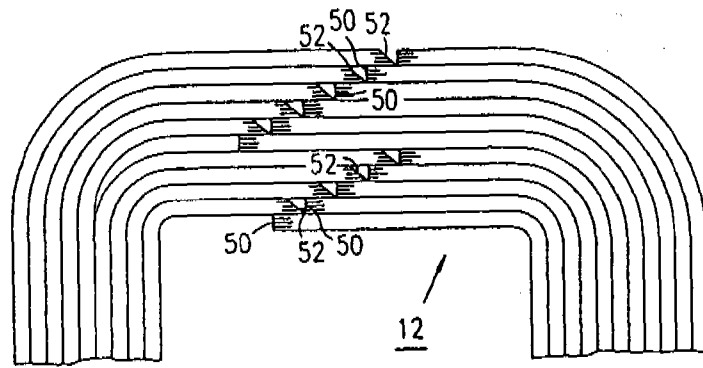


Fig. 1
TUNNETTU
TEKNIikka

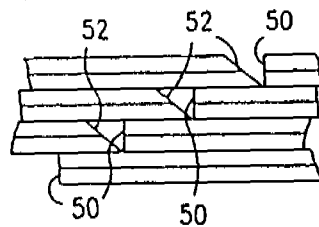


Fig. 2
TUNNETTU
TEKNIikka

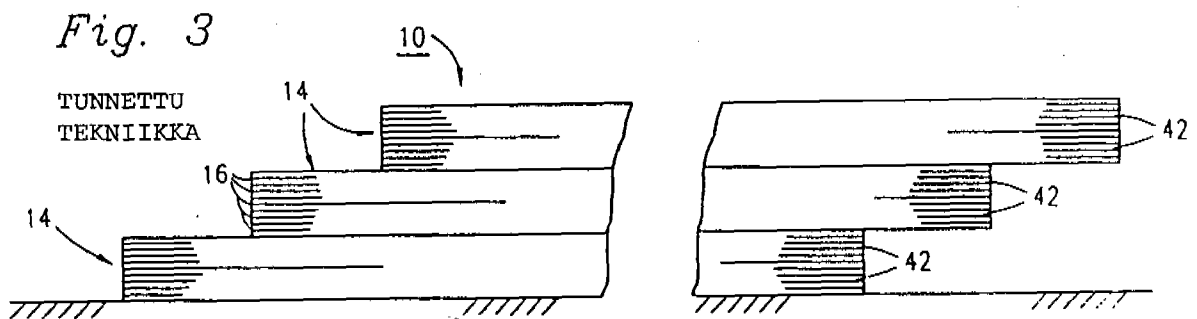


Fig. 3
TUNNETTU
TEKNIikka

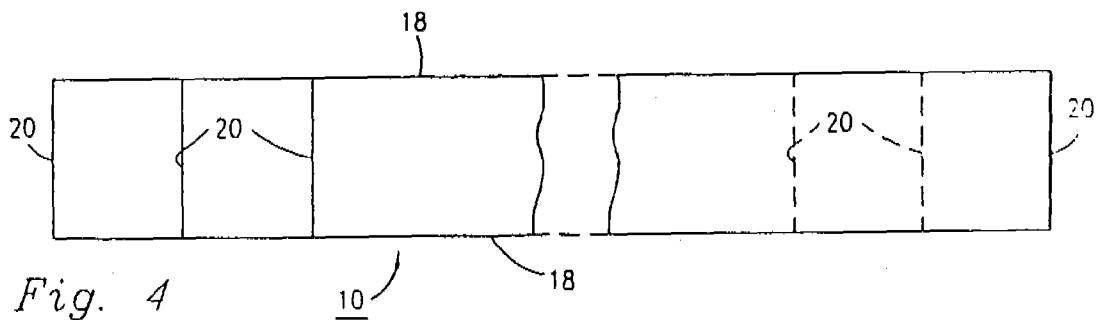


Fig. 4
TUNNETTU TEKNIikka

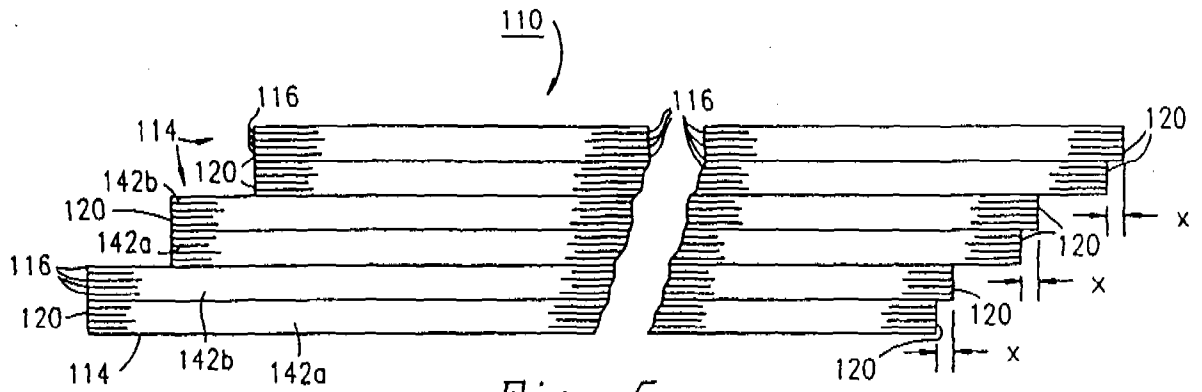


Fig. 5

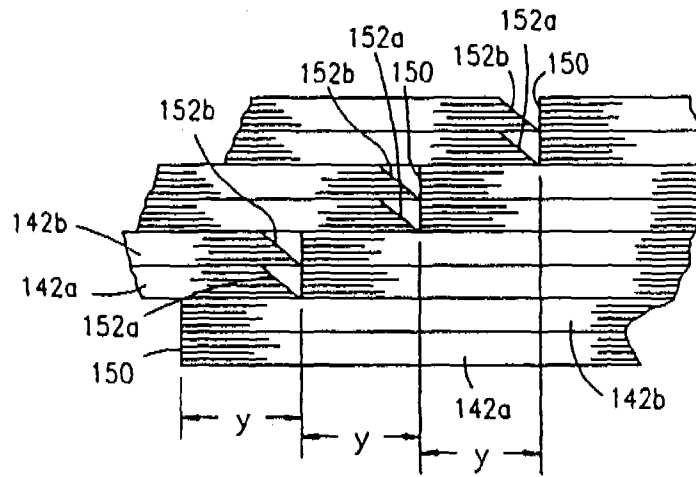


Fig. 6

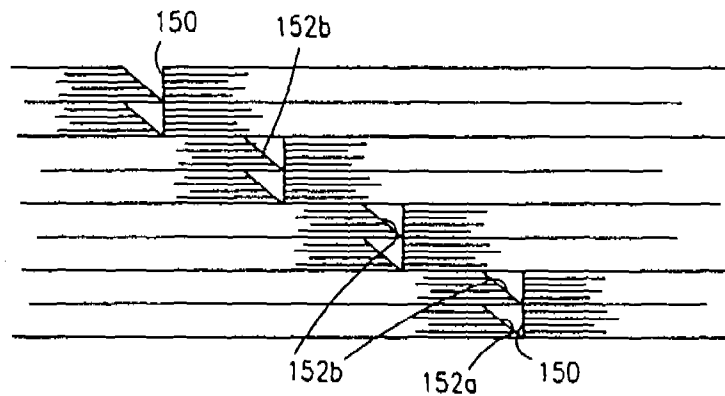


Fig. 7

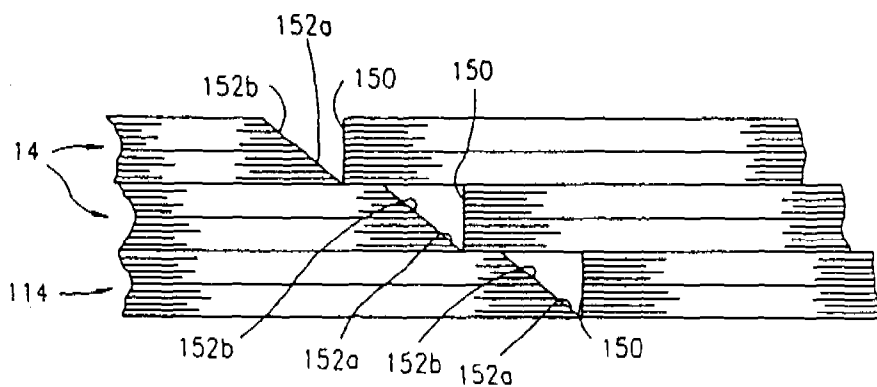


Fig. 8

TUNNETTU
TEKNIikka

3306-93 930903

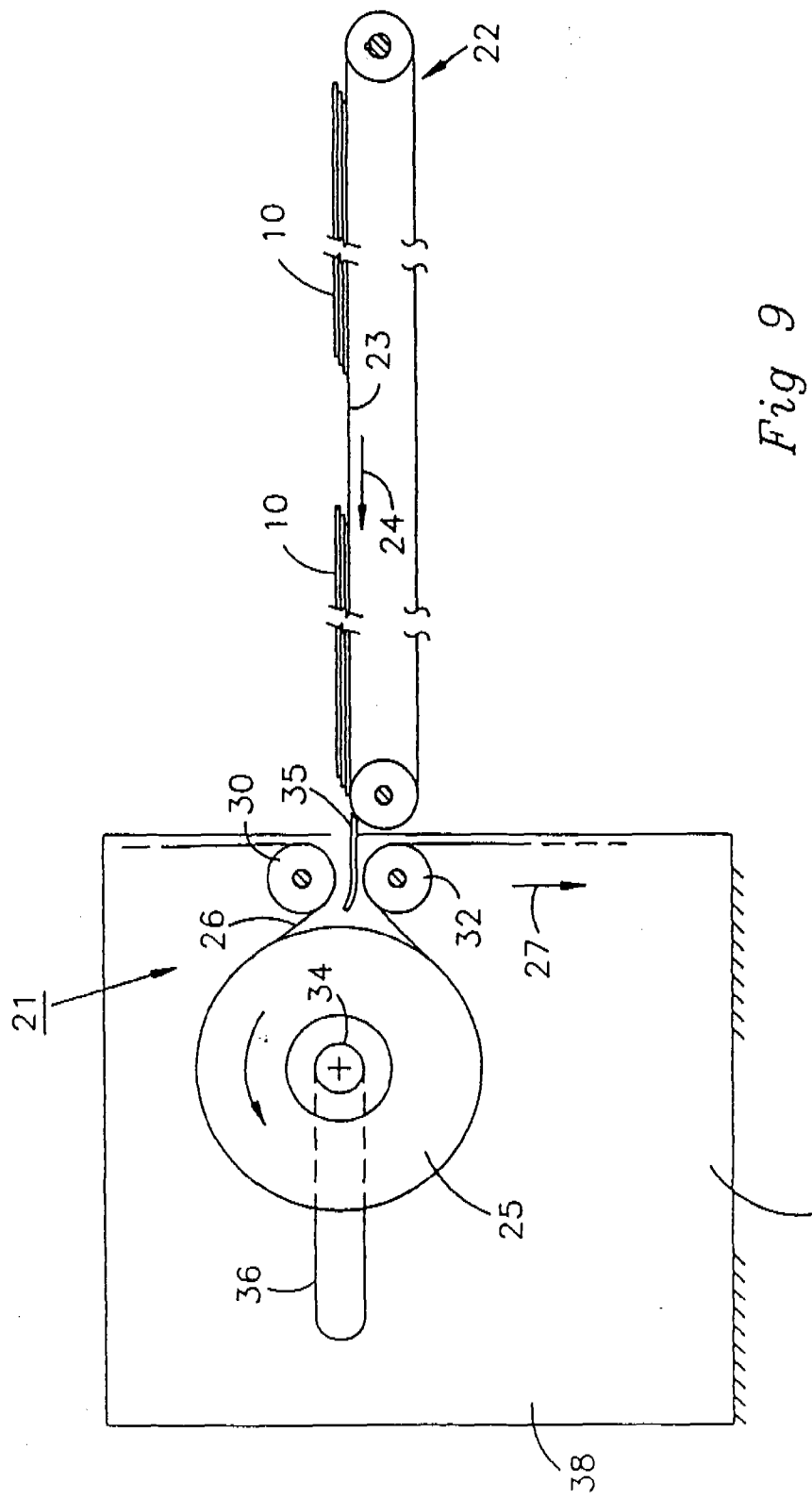


Fig 9

HIHNAKÄYTTÖINEN
LAITE 21