(C) (11) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT 84094

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 10.10.91

(51) Kv.lk.5 - Int.cl.5
F 04D 29/54

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 840885

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 06.03.84

(24) Alkupäivä - Löpdag 06.03.84

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 19.09.84

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 28.06.91

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet
18.03.83 SE 8301497 P

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(73) Haltija - Innehavare

1. **ABB Fläkt Aktiebolag**, Box 81001, Stockholm, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Karlsson, Sune**, Vretvägen 25, Växjö, Sverige, (SE)
2. **Holmqvist, Torvald**, Skyttegatan 39, Växjö, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: **Oy Kolster Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

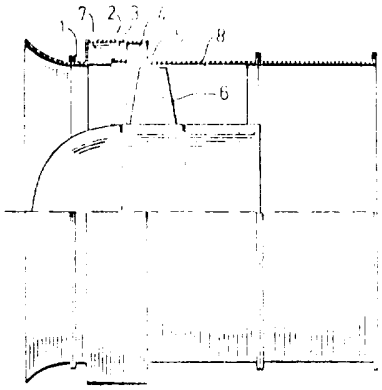
Menetelmä aksiaalituulettimien paluuvirtauskanavan ohjaussiipirenkaan valmistamiseksi
Förfarande för framställning av ledskenekrans för återströmningskanal vid axialfläktar

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 832232 (F 04D 29/54), US A 2958459 (230-134), US A 3041709 (29-156.8)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee aksiaalituulettimien paluuvirtauskanavan ohjaussiipirengasta, joka käsittää renkaan (3), joka on tarkoitettu sijoitettavaksi paluuvirtauskanavaan (4) koaksiaalisesti tuuletinpyörän (6) kanssa. Osalle rengasta on useita ohjaissiipiä (7), jotka on muodostettu renkaan ulkopuolelle ja jakautuneina tämän kehän ympärille. Menetelmässä tällaisen yhdestä kappaleesta muodostetun ohjaussiipirenkaan valmistamiseksi muodostetaan metallinauhalle erillisiä pituussuuntaisia, linjassa olevia peräkkäisiä rakoja. Suoraan nauhan yli tehdään ura jokaisen raon toisen pään ja nauhan toisen pituussuunnan väliin. Näin nauhasta irtoilkatut osat taivutetaan ulos nauhan tasosta ja niille muotoillaan haluttu profiili, minkä jälkeen nauhan muotoiltuja osia taivutetaan, niin että poikittaiset leikkausviivat ulottuvat olennaisesti kohtisuoraan suhteessa nauhan ei-muotoiltuun, tasaiseen osaan. Tämä tasainen nauhaosa katkaistaan haluttuun pituuteen ja muotoillaan ja liitetään yhteen pyöreäksi renkaaksi, jolloin halutulla profiililla muotoillut osat muodostavat ulkopuolisia, olennaisesti aksiaalisesti ulottuvia ohjaussiipiä.



En ledskenekrans för återströmningskanal vid axialfläktar innefattar en ring (3), avsedd att placeras i återströmningskanalen (4), koaxiellt med fläkthjulet (6). I ett stycke med ringen är ett flertal ledskenor (7) utformade på ringens utsida och fördelade runt dennas periferi. Vid ett förfarande för framställning av en sådan, i ett stycke utformad ledskenekrans, formas åtskilda, längsgående slitsar på linje efter varandra i ett metallband. Ett snitt görs tvärsöver bandet mellan den ena änden av varje slits och bandets ena längdkant. Sålunda losskurna partier av bandet böjs ur bandets plan och formas till önskad profil, varefter de formade bandpartierna bockas, så att de tvärgående snittlinjerna kommer att sträcka sig väsentligen vinkelrätt mot det oformade, plana bandpartiet. Detta plana bandparti kapas till önskad längd och formas och hopfogas till en cirkulär ring med de till önskad profil formade partierna bildande utvändiga, väsentligen axiellt förlöpande ledskenor.

Menetelmä aksiaalituulettimien paluuvirtauskanavan ohjaussiipirenkaan valmistamiseksi

Keksinnön kohteena on menetelmä aksiaalituulettimien paluuvirtauskanavan ohjaussiipirenkaan valmistamiseksi.

Aksiaalituulettimien vakaata työskentelyaluetta rajoittaa tuulettimen kautta tapahtuvan paineen kasvun osalta ns. pumppuraja, joka on raja suhteessa epävakaaseen käyttöalueeseen. Tämän alueen sisällä tuuletin ja siihen liittyvä järjestelmä toimivat usein suurilla vaihteluilla sekä paineessa, virtauksessa että tehossa. Siksi aksiaalituuletin on valittava tai ohjattava niin, että k.o. työpisteet ovat marginaaleilla vakaan käyttöalueen sisällä.

Aikaisemmin on tunnettua, että vakaata työskentelyaluetta voidaan oleellisesti laajentaa sijoittamalla päävirtaan, yläjuoksun puolelle tuuletinpyörästä, rengasmainen paluuvirtauskanava, joka vakavoittaa paluuvirtausta siiven yläpäästä pumpattaessa. Jotta tällöin ei tarvitsisi ilmaa suuntaavaa laitetta tai ohjaussiipilaitteita päävirrassa, heti yläjuoksun puolella tuuletinpyörästä, on myös aikaisemmin tunnettua sijoittaa paluuvirtauskanavaan ohjaussiipiä, ks. VGB Kraftwerkstechnik 57, Heft 3, März 1977, ss. 159-165. Ohjaussiipien sopivan muotoilun ja sijoituksen avulla voidaan pumpattaessa siipien yläpäistä takaisinkierrätetty ilma johtaa ja kääntää muualle ja vakavoittaa tehokkaasti ja sille voidaan antaa haluttu esipyöritys, niin että tuulettimen vaikutusaste ei kärsi.

Tällöin on tähän asti hitsattu yksitellen kiinni jokainen ohjaussiipi paluuvirtauskanavan kupuun, mikä on ollut monimutkainen, aikaa ja kustannuksia vaativa menettely.

Po. keksinnön tarkoituksena on poistaa tämä aikai-

semmin tunnetun tekniikan haitta.

Tämä tarkoitus toteutetaan uudella menetelmällä, jolla on patenttivaatimuksen 1 mukaiset tunnusomaiset piirteet.

Po. keksinnöllä saadaan aikaan ohjaussiipirengas, jonka valmistus on halpa ja joka asennetaan helposti paluuvirtauskanavan kupuun kiinnittämällä jokainen ohjaussiipi vain sen ulkoreunan kohdalla muutamalla tai muutamilla pistehitseillä kuvun sisäpuoleen.

Muodostamalla keksinnön menetelmän mukaisesti raot metallinauhaan sellaista viivaa pitkin, joka on suuremman välimatkan päässä nauhan toisesta pitkittäisreunasta kuin toisesta ja tekemällä poikittaisleikkaukset rakojen toisista päistä nauhan reunaan nauhan leveämmän osan läpi saadaan ohjaussiivet, joiden aksiaalinen pituus on suurempi kuin renkaan leveys. Näin saadaan pidennetty osa aikaan ohjaussiipiin ja tätä voidaan hyödyntää tehokkaasti takaisinkierrätetyn ilman ohjaamiseksi halutulla tavalla.

Keksintöä kuvataan lähemmin oheisten piirustusten yhteydessä, joissa:

kuvio 1 esittää poikkileikkauskuvantoa aksiaalituulettimesta;

kuvio 2 esittää osaa rengasmaisen paluuvirtauskanavan poikkileikkauksesta;

kuvio 3 esittää metallinauhaa, joka toimii aihiona keksinnön mukaisen ohjaussiipirenkaan valmistuksessa;

kuvio 4 esittää kuvion 3 aihiota leikkaus- ja muotoiluvaiheen jälkeen keksinnön mukaisessa menetelmässä;

kuvio 5 esittää kuvantoa aihiosta kohtisuorasti suhteessa kuvion 4 esittämään kuvantoon, nähtynä ylhäältä kuviossa 4;

kuvio 6 esittää samaa kuvantoa kuin kuvio 4 keksinnön menetelmän toisen taivutusvaiheen jälkeen; ja

kuvio 7 esittää samaa kuvantoa kuin kuvio 5 maini-

tun taivutusvaiheen jälkeen.

Kuviossa 1 näytetään aksiaalituuletin, joka koostuu tulo-osasta 1 ja pyöräkotelosta 8, johon on sijoitettu tuuletinpyörä 6. Tulo-osan 1 ja tuuletinpyörän 6 välille on lisäksi sijoitettu paluuvirtauskanava 4, jota rajoittaa pyöreä kupu 2. Pyöreä rengas 3 rajoittaa rengasmaista paluuvirtauskanavaa 4 tuuletinpyörän siipien etureunan 5 yläpuolella. Renkaan 3 ulkosivulle on sijoitettu useat ohjaussiivet 7 sopivin välein ympäri renkaan kehää. Paluuvirtauskanavan 4 tulotien x ja ulosmenotien y kautta palautetaan paluuvirtauskanavaan 4 koottu, takaisinkierrätetty ilma päävirtaukseen 11, joka tapahtuu sisäänpäin kohti tuuletinpyörää 6, ks. kuviota 2.

Kuten kuviosta 2 käy ilmi, on ohjaussiipirengas sijoitettu koaksiaalisesti tuuletinpyörän 6 kanssa. Tuuletinpyörän kotelon halkaisija D_1 on hieman, yleensä 1-5 %, pienempi kuin renkaan 3 halkaisija D_3. Ohjaussiipien 7 aksiaalisuunnissa jatkettu pituus y + z on suurempi kuin renkaan leveys z. Ohjaussiipien 7 tämän pidennetyn osan sopivan muotoilun avulla voidaan ilmavirtaa ohjata halutulla tavalla sen palatessa päävirtaukseen 11.

Keksinnön mukaisen valmistusmenetelmän selittämiseksi lähemmin viitataan kuvioihin 3-7, joissa näytetään eri vaiheissa esimerkki keksinnön menetelmästä.

Kuvio 3 näyttää metallinauhan 12, johon on tehty pitkittäisrakoja 14 peräkkäin rivissä. Raot 14 on muotoiltu suuremman välimatkan päähän nauhan 12 toisesta pitkittäisreunasta 18.

Leikkaus 22 tehdään jokaisen raon 14 toisesta päästä tähän pitkittäisreunaan 18 nauhassa 12, so. nauhan leveämmän osan yli nähtynä raoista 14. Näin irtileikattu nauhaosa 20 taivutetaan alaspäin nähtynä kuvion tasosta leikkauksen 22 vieressä ja sille annetaan haluttu muoto, ks. kuviota 4.

Kuvio 5 näyttää kuvion 4 nauhan tämän muotoilun

jälkeen kohtisuorana kuvantona suhteessa kuvion 4 kuvantoon ja nähtynä ylhäältä kuviossa 4.

Näin ohjaussiiveksi 7 muotoiltu nauhaosa 20 taivutetaan sitten kuvion 4 mukaisesti nauhan 12 tasaisen, eimuotoillun osan 24 alle, jolloin saadaan kuvion 6 näyttämä muoto.

Kuvio 7 esittää kuvantoa kohtisuorasti ylhäältä kuviossa 6.

Nauhan tasainen, yhtenäinen osa 24 leikataan sitten haluttuun pituuteen sen muotoilemiseksi ja yhteenliittämiseksi pyöreäksi renkaaksi 3, kuviossa 2, halutulla halkaisijalla.

Kun asennetaan näin aikaansaatu ohjaussiipirengas yhteen samana kappaleena renkaan kanssa muodostettujen ohjaussiipien kanssa, kiinnitetään osat 20 ulkoreunojensa kohdalla kukin muutamalla tai muutamilla pistehitseillä kuvun 2 sisäsivuun.

Raot 14 sijoitetaan sellaisen välimatkan päähän nauhan 12 reunasta 18, että syntyvien ohjaussiipien 7 korkeus sovitetaan paluuvirtauskanavan 4 koon D_2-D_3 mukaan, ks. kuviota 2.

Metallinauhan 12 kokonaisaihioleveys on yhtä kuin ohjaussiiven 7 (tai nauhaosan 20) leveys ynnä raon leveys ynnä nauhaosan 24 leveys, joka on yhtä kuin renkaan 3 leveys z.

Raon tyypillinen leveys voi olla 5 mm:n suuruusluokkaa.

Ohjaussiipien L pituus, ks. kuviota 6, on yhtä kuin rakojen 14 välinen jako. Ohjaussiivet on muotoiltu siten, että pituuden L jako aksiaalisuunnassa, suunnilleen yhtä kuin y+z kuviossa 2, sovitetaan kuvun 2 mittojen mukaan.

Rakojen 14 pituudet ylittävät huomattavasti sen nauhaosan 26 mitan, joka erottaa kaksi peräkkäistä rakoa toisistaan.

Eräässä tyypillisessä esimerkissä rakojen välinen jako eli ohjaussiipien pituus L = 110 mm ja nauhaosan 26 pituus on 10 mm. Tämänkokoisia ohjaussiipirenkaita voidaan käyttää tuulettimissa, joiden halkaisijat ovat 0,5-3,0 m. 3,0 m halkaisijan omaavan tuulettimen ohjaussiipirengas käsittää tällöin 86 kpl ohjaussiipiä jaettuina pitkin kehää 0,11 m:n välein. 2,0 m halkaisijan omaavan tuulettimen ohjaussiipirengas sisältää 57 ohjaussiipeä ja 0,5 m halkaisijan omaavan tuulettimen 14 ohjaussiipeä. Ohjaussiipien lukumäärä ei saa olla tätä pienempi, koska muutoin syntyy helposti aerodynaamisia häiriöitä paluuvirtauskanavassa 4.

Nauhan 12 aihioleveyttä, rakojen 14 pituutta ja leveyttä, rakojen välistä jakoa L sekä ohjaussiipien 7 muotoa voidaan tietenkin muuttaa niiden sovittamiseksi eri sovellutuksia varten.

Koska ohjaussiipien lukumäärä normaalisti on alueella 15-85, on selvää, että jokaisen ohjaussiiven yksittäinen kiinnihitsaus renkaan ja kuvun välille aikaisemmin tunnetun tekniikan mukaisesti merkitsee huomattavaa asennustyötä, joka suurimmaksi osakseen eliminoidaan po. keksinnöllä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä aksiaalituulettimien paluuvirtauskanavan ohjaussiipirenkaan valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä,

että sinänsä tunnetulla tavalla lähdetään metallinauhasta (12), johon muodostetaan erilliset pitkittäisraot (14) linjassa peräkkäin, tehdään nauhaan leikkaus (22) poikittain jokaisen raon (14) ja nauhan toisen pitkittäisreunan (18) väliin ja taivutetaan nauhan näin irtileikatut osat (20) ulos nauhan tasosta ja muotoillaan ne haluttuun profiiliin,

ja että mainittu leikkaus (22) tehdään jokaisen raon (14) toisen pään ja mainitun toisen pitkittäisreunan (18) väliin,

sekä että taivutetaan haluttuun profiiliin muotoillut nauhaosat (20) ei-muotoillun tasaisen nauhaosan yli siten, että muotoiltujen nauhaosien alunperin mainitun toisen pitkittäisreunan (18) ja leikkausreunojen muodostamat rajoitusreunat tulevat ulottumaan yhdensuuntaisesti ei-muotoillun, tasaisen nauhaosan kanssa ja poikittain sen yli ja niin että poikittaiset leikkausviivat (22) tulevat ulottumaan olennaisesti kohtisuoraan ei-muotoiltuun, tasaiseen nauhaosaan nähden,

minkä jälkeen ei-muotoiltu, tasainen nauhaosa (24) sinänsä tunnetulla tavalla katkaistaan haluttuun pituuteen ja liitetään yhteen pyöreäksi renkaaksi (3), jossa näin muotoillut nauhaosat (20) muodostavat ulkopuolisia ohjaussiipiä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jokainen rako (14) tehdään pituudella, joka ylittää sen nauhaosan (26) pituuden, joka erottaa peräkkäiset raot toisistaan.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raot (14) tehdään pituudella, joka on kymmenen kertaa erotettavan nauhaosan (26) pituus.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä,

t u n n e t t u siitä, että raot (14) tehdään viivaa pitkin, joka on kauempana nauhan (12) toisesta pitkittäisreunasta (18), ja että mainittu poikkileikkaus (22) tehdään nauhan leveämpään osaan.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rako (14) tehdään leveydellä, joka on pienempi kuin raot erottavan nauhaosan (26) pituus.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että raon (16) leveys on puolet raot erottavan nauhaosan (26) pituudesta.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av ledskenekrans för återströmningskanal vid axialfläktar, k ä n n e t e c k n a t därav,

att man på i och för sig känt sätt utgår från ett metallband (12), i vilket man formar åtskilda, längsgående slitsar (14) på linje efter varandra, gör ett snitt (22) tvärsöver bandet mellan varje slits och bandets ena längdkant (18) och böjer sålunda losskurna partier (29) av bandet ur bandets plan och formar dem till önskad profil,

och att man gör nämnda snitt (22) mellan den ena änden av varje slits (14) och nämnda ena längdkant (18),

samt att man bockar de till önskad profil formade bandpartierna (20) över det oformade plana bandpartiet så, att de formade bandpartiernas ursprungligen av nämnda ena längdkant (18) och slitskanterna bildade begränsningskanter kommer att löpa parallellt med och tvärs över det oformade, plana bandpartiet och så att de tvärgående snittlinjerna (22) kommer att sträcka sig väsentligen vinkelrätt mot det oformade, plana bandpartiet,

varefter man på i och för sig känt sätt kapar det oformade, plana bandpartiet (24) till önskad längd och hopfogar det till en cirkulär krans (3), på vilken de sålunda formade bandpartierna (20) bildar utvändiga ledskenor.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att varje slits (14) formas med en längd som överstiger längden av banddelen (26), som åtskiljer på varandra följande slitsar.

3. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t av att slitsarna (14) formas med en längd, som är tio gånger längden av den åtskiljande banddelen (26).

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t av att slitsarna (14) formas längs en linje, som befinner sig på större avstånd från den ena

längsgående kanten (18) hos bandet (12) samt att nämnda tvärgående snitt (22) görs i det bredare bandpartiet.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t av att slitsen (14) utformas med en bredd som är mindre än längden av den slitsarna åtskiljande banddelen (26).

6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t av att bredden av slitsen (14) är hälften av längden av den slitsarna åtskiljande banddelen (26).

Fig.1

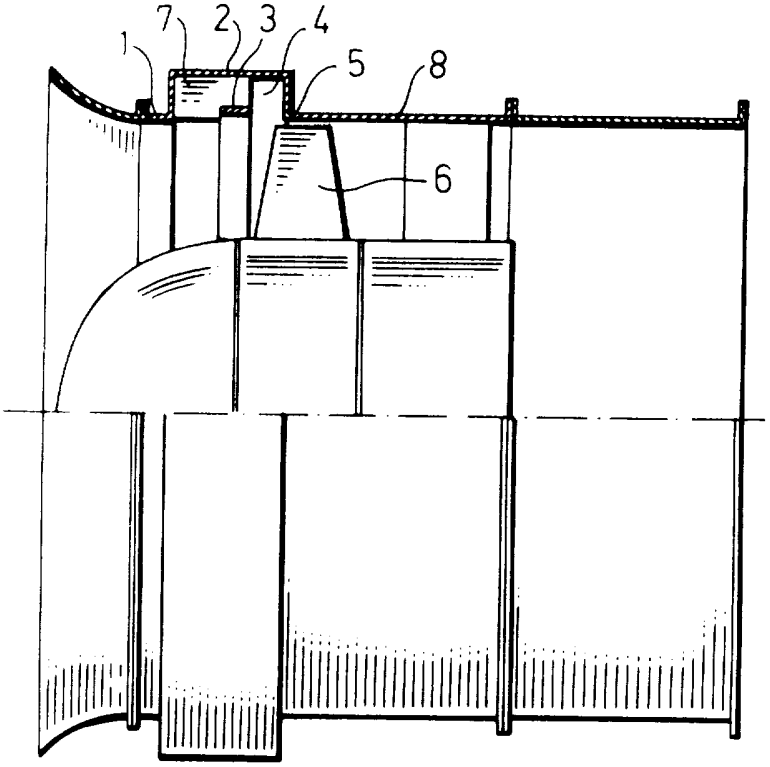


Fig. 2

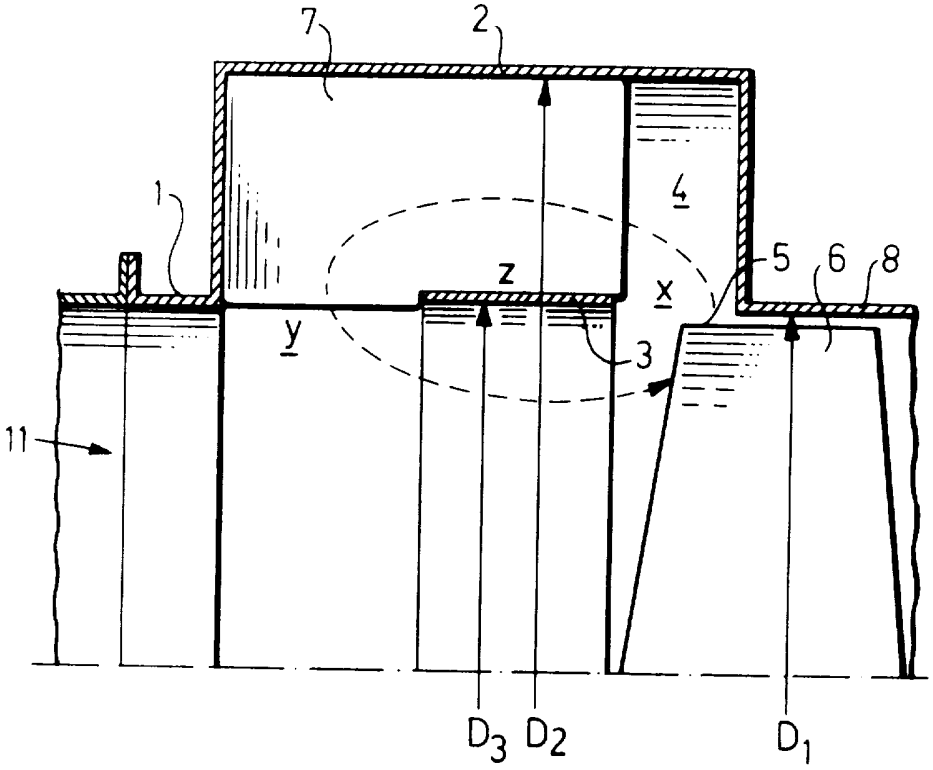


Fig.3

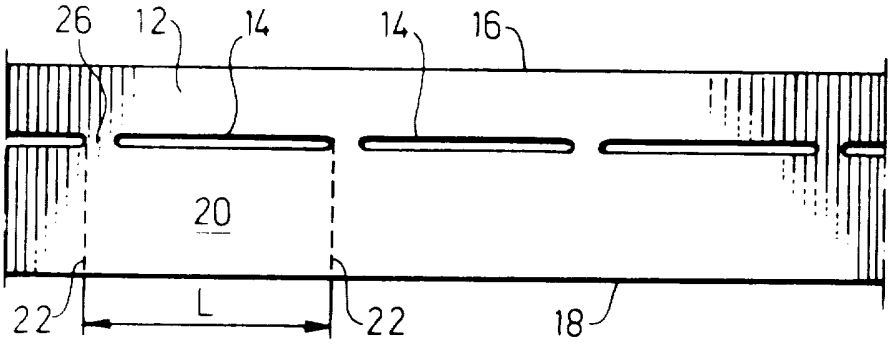


Fig.4

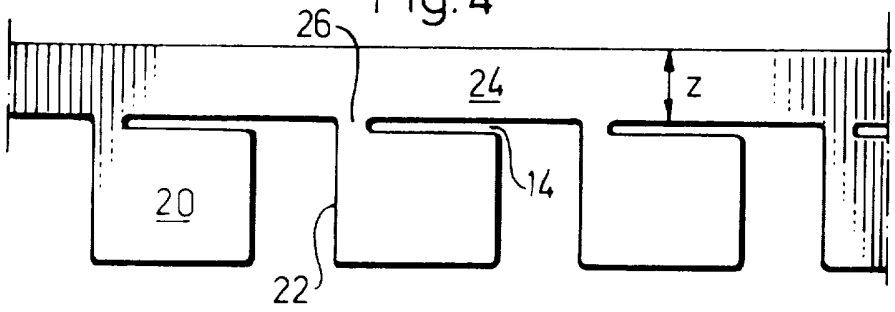


Fig.5

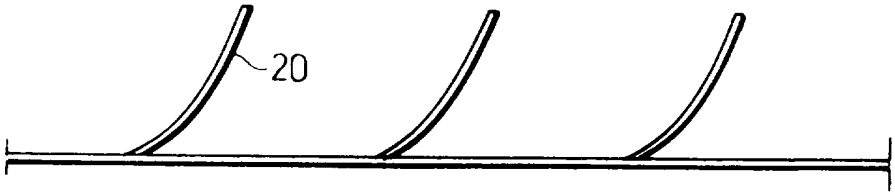


Fig.6

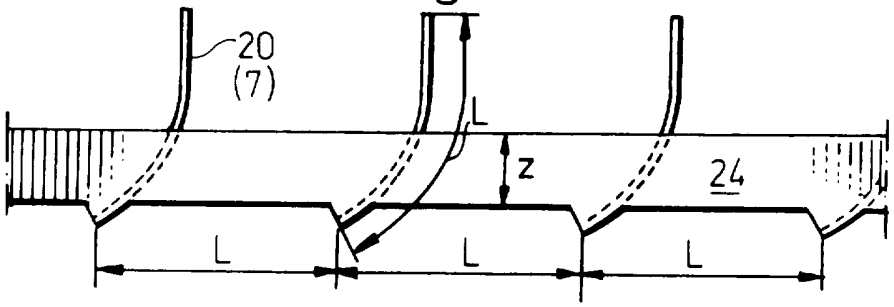


Fig.7

