

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 841070 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **841070**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification (IPC<sup>4</sup>)  
**B29J**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **16.03.1984**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **16.03.1984**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.09.1984**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

17.03.1983 FR 8304358

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 •Isover Saint-Gobain**, Les Miroirs, 18, avenue d'Alsace, 92400 Courbevoie, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 •Brossy, Pierre**, France, RANSKA, (FR)

**2 •Pichard, Marcel**, TOWN UNKNOWN, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Berggren Oy Ab**, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

**Valettuja yhdistelmälevyjä.**

**Gjutna komppoundplattor.**

04.05.1984

Menetelmä ja laite puristettujen yhdistelmälevyjen valmistamiseksi

Keksintö koskee vaihtelevanpaksuisia puristettuja yhdistelmälevyjä, jotka käsittävät toisiinsa liimattuihin kuituihin perustuvan kerroksen ja päällyskalvon, kuten ääneneristyslevyjä, joissa on ainakin yksi paksu osa, joka absorboi melua, ja muita osia, ennen kaikkea jäykät ja ohuet reunat, joita käytetään etenkin levyjen asentamiseen. Tarkemmin sanottuna keksintö koskee menetelmää ja laitetta tällaisten levyjen valmistamiseksi.

Tämäntyyppisiä yhdistelmälevyjä ovat esimerkiksi kiinteät, irrotettavat tai liikkuvat kaikulevyt tai suojalevyt, joita voidaan ripustaa kattoon, käyttää seininä jne., tai moottoriajoneuvojen konepellin vuoraukset tai kattolevyjen sisäverhoukset.

Näitä yhdistelmälevyjä valmistetaan puristamalla aihioista eli jollakin polymeroimattomalla sideaineella, yleensä jollakin kuumassa kovettuvalla hartsilla, kyllästetyistä kuiduista valmistetusta kerroksesta tai patjasta, joka on päällystetty ainakin toiselta pinnaltaan jollakin päällyskalvolla, jolla saadaan valmiille tuotteelle halutut ominaisuudet, esimerkiksi sen ulkonäkö, ja joka on liitetty kuitukerrokseen yhdellä ainoalla puristamalla tapahtuvalla muovausvaiheella sideaineen polymeroituaessa samalla.

Eräs ongelmista, joihin törmätään valmistettaessa edellä selitetyntyyppisiä yhdistelmälevyjä yhdellä ainoalla puristusvaiheella, on siinä, että on vaikeata saada aikaan nopea, täydellinen ja tasainen polymeroituminen sekä absorboivassa paksuudessa osassa, jonka kuitutiheys on pieni, että muissa osissa ja varsinkin ohuissa reunoissa, joissa kuitutiheys on korkea.

Tavanomaisessa puristamalla tapahtuvassa muovauksessa nimittäin yhdistelmälevyn kuumentaminen tapahtuu konduktiokuumennuksella, kosketuksella kuumaan muottiin ja vastamuottiin, mikä edellyttää pitkää muovausaikaa paksun osan kohdalla, aikaa, joka ei ole välttämätön ja saattaa jopa olla haitaksi ohuille reunoille. Tämän ongelman korjaamiseksi on ehdotettu kuumen ilman puhaltamista huovan läpi puristuksen aikana, jolloin polymeroitumiseen tarvittava lämpö saadaan nopeasti huovan keskusta ja työvaiheen kesto pienenee.

Toinen ongelma, johon vaihtelevanpaksuisten yhdistelmälevyjen valmistuksessa puristamalla törmätään, on levyn oikea kunnollinen mukautuminen muotin profiiliin, varsinkin silloin kun siinä on teräviä kulmia ja/tai voimakkaasti kaarevia alueita ja huomattavia paksuuden vaihteluja.

Tähän asti tunnetuilla puristusmenetelmillä ei ole pystytty valmistamaan yhdistelmälevyjä ja etenkin ääneneristyslevyjä, jotka olisivat samalla kertaa ulkonäöltään kauniita ja joiden profiili olisi samanlainen jokaisessa levyssä, ennen kaikkea silloin kun niissä on voimakkaasti kaarevia kohtia ja absorboiva osa on erittäin paksu, puristusajan pysyessä kuitenkin mahdollisimman lyhyenä ja teolliseen valmistukseen sopivana, esimerkiksi noin 2 minuuttina tai sitä lyhyempänä.

Tällä keksinnöllä ehkäistään tällaiset haitat ja siinä ehdotetaan menetelmää, jolla tällaisia yhdistelmälevyjä voidaan valmistaa teollisuusmittakaavassa.

Keksinnön mukainen menetelmä käsittää seuraavat vaiheet:

- muotin ja vastamuotin väliin puristetaan laminaatti, joka käsittää ainakin yhden aihion eli kuitupatjan, joka sisältää jotakin polymeroimatonta sideainetta, ja ainakin yhden päällyskalvon,
- laminaatti muovataan muotin tai vastamuotin profiiliin mukaisesti asettamalla päällyskalvo ja aihion päällyskalvon puo-

leinen osa muotin tai vastamuotin profiilia vasten, joka vastaa levyn myöhemmin näkyväksi jäävää pintaa

- kuumaa ilmaa puhalletaan ainakin laminaatin paksuun osaan, kuuman ilman tullessa sisään päällyskerrokseen nähden vastakkaiselta puolelta,

- puhallusta muutetaan sideaineen tasaiseen ja nopeaan polymeeroitumiseen tarvittavan lämmönlisäyksen säätelemiseksi,

- samalla kuumennetaan kosketuksen avulla laminaatin tiheitä ja ohuita osia.

Laminaatin muovausvaihe ja ensimmäinen puhallusvaihe voivat osua yksiin etenkin silloin kun kuuman ilman puhallus keksinnön mukaan on lävistävää puhallusta eli kun kuuma ilma tulee sisään päällyskalvoon nähden vastakkaiselta puolelta, kulkee laminaatin läpi ja poistuu päällyskalvon puolelta.

Puhalluksen muuttaminen, jota nimitetään myös toiseksi puhallusvaiheeksi, tapahtuu tällöin kääntämällä ensimmäinen puhallussuunta päinvastaiseksi.

Eräässä muunnelmassa laminaatin muovausvaiheessa se saatetaan paineen alaiseksi syöttämällä ilmaa muottiin ja estämällä ainakin osittain tätä ilmaa poistumasta.

Ensimmäinen kuuman ilman puhallusvaihe saattaa myös olla puolilävistävä puhallusta, jolloin kuuma ilma tulee sisään muottiin tai vastamuottiin tehdyistä rei'istä päällyskerrokseen nähden vastakkaiselta puolelta, ja ilma tulee ulos samalta puolelta toisista rei'istä. Puhalluksen muuttaminen voi tällöin olla sitä, että virtaussuunta muutetaan päinvastaiseksi, jolloin ensimmäisessä vaiheessa ilman poistoaukkoina käytetyistä rei'istä tulee kuuman ilman syöttöreikiä ja ensimmäisen vaiheen syöttörei'istä tulee poistoreikiä.

Muitakin lävistävän tai puolilävistävän puhalluksen yhdistelmiä voidaan käyttää.

Puhallussuunnan kääntämiseen päinvastaiseksi sisältyy vielä

eräs etu, sillä se saattaa kysymyksen ollessa lävistävästä puhalluksesta helpottaa yhdistelmälevyn myöhempää poistamista muotista.

Puristuksen aikana voidaan puhallusta muuttaa useita kertoja edellyttäen, että aloitetaan edellä selitetyllä ensimmäisellä puhallusvaiheella. Niinpä jos kysymys on lävistävästä puhalluksesta, aloitetaan puhaltamalla kuumaa ilmaa sellaiseen suuntaan, että ilma tulee sisään päällyskerrokseen nähden vastakkaiselta puolelta, sitten tämä suunta käännetään päinvastaiseksi ensimmäisen kerran ja mahdollisesti vielä toisen kerran.

Yleensä puhallussuuntaa tyydytään muuttamaan ja varsinkin kääntämään päinvastaiseksi yhden ainoan kerran koko puristusvaiheen aikana.

Puristusvaiheen kokonaiskesto aika on yleensä alle 2 minuuttia 30 sekuntia. Kunkin puhallusvaiheen kestoajat voivat vaihdella, ensimmäisen puhallusvaiheen, joka saattaa osua päällekkäin muovausvaiheen kanssa, on kuitenkin kestettävä tarpeeksi kauan, jotta levyn muoto ehtii jähmettyä. Esimerkiksi kun puristuksen kokonaisaika on 90 sekuntia, voidaan lävistävässä puhalluksessa ensiksi puhaltaa päällyskerrokseen päin 60 sekunnin ajan ja sitten toiseen suuntaan 30 sekunnin ajan.

Puhalletun kuuman ilman lämpötilat voivat vaihdella riippuen siitä, minkälaiset lämpötilat tarvitaan sideaineen nopeaan polymeroitumiseen ja minkälaisia lämpötiloja päällyskalvo kestää. Yleensä käytetään 150-300°C:n lämpötiloja. Puhalletun ilman syöttömäärä voi olla noin 1 000-10 000 m<sup>3</sup>/tunti, normaaliolosuhteissa mitattuna, levyn mitoista ja tilavuuspainosta riippuen. Puhalletun ilman nopeudet voivat olla noin 0,1-10 m/s.

Keksinnön suorittamiseksi valmistettaessa rakennustoiminnassa käytettäviä ääneneristyslevyjä, joiden symmetrisyys antaa

mahdollisuuden käyttää niitä erilaisissa asennoissa ja jotka tästä syystä on päällystetty molemmilta puoliltaan ns. koriste-päällyskerroksella, valmistetaan kaksi levynpuolikasta, jotka sitten yhdistetään.

Näiden kahden levynpuolikkaan valmistaminen voidaan suorittaa ajallisesti peräkkäin, mutta edullisesti nämä levynpuolikkaat valmistetaan samanaikaisesti saman puristusvaiheen aikana. Työskentelyolosuhteet ovat tällöin samanlaiset ja molempien levynpuolikkaiden mekaaniset ja ulkonäköä koskevat ominaisuudet ovat samat.

Keksinnön erään tunnusmerkin mukaan molemmat levynpuolikkaat valmistetaan samasta aihioista ja samasta päällyskalvosta ja näiden kahden levynpuolikkaan myöhemmän yhdistämisvaiheen helpottamiseksi ne pidetään toisiinsa liitettyinä puristuksen aikana, tämän liitoksen toimiessa sitten saranana.

Keksintö soveltuu siis erityisen hyvin vaihtelevanpaksuisen yhdistelmälevyn valmistukseen, kuten jonkin ääneneristyslevyn, joka on symmetrinen sen päätasoon nähden, sen kokonaispaksuuden ollessa 60-150 mm, ja joka muodostuu kahden levynpuolikkaan yhdistelmästä, joka voi olla sisältä enemmän tai vähemmän ontto, ja jotka levynpuolikkaat on valmistettu jotakin sideainetta sisältävästä kuituaihiosta, joka on päällystetty jollakin ilmaa läpäisevällä pintapäällyskalvolla.

Keksinnön erään toisen tunnusmerkin mukaan levyt tai levynpuolikkaat leikataan lopullisiin mittoihinsa puristuksen aikana ja edullisesti reunat suljetaan tai saumataan tämän saman työvaiheen aikana.

Keksinnön puitteissa käytetty aihio voi olla lasikuitu-, kivi- villa- tai kuonavillaperustainen tai mitä tahansa muuta kuituainetta, joka kestää puristuslämpötiloja. Sideaine sisältää jotakin hartsia, joka on yleensä jotakin kuumassa kovettuvaa hartsia kuten jotakin fenolihartsia tai aminoplastia. Mie-

luiten käytetään jotakin fenolihartsia, joka kestää hyvin puristuksessa tarvittavia suhteellisen korkeita lämpötiloja, jotka voivat olla noin 150-300<sup>o</sup>, ja joka kestää hyvin kosteutta ja on lisäksi hinnaltaan huokeata. Aihio sisältää sideainetta yleensä noin 8-30 painoprosenttia.

Tällaisia fenolihartseja on esimerkiksi jokin resolytyyppinen urealla modifioitu tai modifioimaton fenoliformaldehydihartsi, jossa formaldehydi/fenoli -moolisuhde on esimerkiksi 1-5, ja joka on katalysoitu emäksisessä väliaineessa alkali- tai maa-alkalihydroksideilla ja hartsi on prosessin lopuksi neutraloitu pH-arvoon 7 lisäämällä laimennettua rikkihappoa. Edullisesti käytetään jotakin hartsia, jonka pH on noin 1,5-3, tai hartsia, jonka pH on noin 8,5-12 ja joka valmistetaan lähtöhartsista, jonka pH on 7, sillä nämä hartsit ovat polymeroitumisominaisuuksiltaan vielä edullisempia ja ne verkkoutuvat suhteellisen alhaisissa lämpötiloissa, noin 150-180<sup>o</sup>C:ssa, verkkoutumisajan pysyessä suhteellisen lyhyenä, noin 1 minuutista 2 minuuttiin keksinnön puitteissa käytäillä kuituhuovan paksuuksilla ja neliömetripainoilla.

Päällyskerroksen pohjana voi olla jokin luonnon- tai synteettisistä kuiduista valmistettu kangas tai non-woven -tuote. Sen tulee olla huokoinen tai ilmaa läpäisevä, yhtäältä, jotta ilma voisi päästä siitä läpi puhallushetkellä, ja toisaalta, jotta kuidut pääsisivät suorittamaan tehtäväänsä äänen-eristeinä.

Sen on oltava taipuisaa, jotta se myötäilisi täysin muotin profiilia. Sen on tietysti kestättävä edellä mainittuja puristuslämpötiloja. Lisäksi sen rakenteen on oltava sellainen, että sitä voidaan leikata ja reunat voidaan saumata.

Puristettavassa laminaatissa voi vielä olla jokin päällyskalvo sillä puolella levyä, joka myöhemmin joutuu peittoon. Tämä kalvo helpottaa levyn käsittelemistä, estää käsittelijöitä joutumasta koskettamaan suoraan kuituja ja se saattaa myös

parantaa puristetun levyn jäykkyysominaisuuksia.

Puristettavassa laminaatissa voi olla muitakin rakenneosia kuten jokin kuumassa pehmenevä kalvo, joka näkyvän päällyskalvon ja aihion väliin sovitettuna toimii liima-aineena parantamassa kahden osan liitosta. Keksinnön mukainen puhallus on tässä tapauksessa tietysti puolilävistävää puhallusta. Kuumassa pehmenevän kalvon sijasta voidaan käyttää jotakin kuumassa pehmenevää verkkoa, esimerkiksi polyetyleeniverkkoa, jonka läpi ilmaa voidaan puhalttaa.

Keksintö koskee myös laitetta tämän menetelmän suorittamiseksi.

Laite käsittää kahdella levyllä varustetun puristimen, joista levyistä toinen kannattaa muottia ja toinen vastamuottia, muotin (tai vastamuotin) vaikuttavan pinnan ollessa profiililtaan sellainen, jollaiseksi valmistettavan levyn tai levynpuolikkaan ulkopinta halutaan saada, vastamuotin (tai muotin) vaikuttavan pinnan ollessa profiililtaan sellainen, jollaiseksi valmistettavan levyn tai levynpuolikkaan peitettävän pinnan halutaan tulevan. Ainakin muotissa tai vastamuotissa, joka vaikuttaa levyn peittoon jäävään pintaan, on niissä osissa, jotka vastaavat levyjen tai levynpuolikkaiden absorboivia osia, aukkoja tai reikiä puristuksen aikana puhallettavan kuuman ilman mennä. Laite käsittää myös edellä mainittuihin aukkoihin liitetyn kuuman ilman puhallusjärjestelmän, leikkureita levyn leikkaamiseksi puristuksen aikana, konduktiokuumenuselementtejä muotin ja vastamuotin kosketusosia varten eli niitä osia varten, jotka vastaavat levyn varsinkin reunojen lähellä olevia tiheitä osia; nämä kuumennuselementit voivat olla sovitettuina muotin ja vastamuotin massaan tai puristimen levyihin.

Laitteen eräässä suoritusmuodossa, jossa käytetään läpäisevää kuuman ilman puhallusta, sekä muotin että vastamuotin läpi on tehty reikiä niihin osiin, jotka vastaavat valmistettavien

levyjen tai levynpuolikkaiden paksuja osia.

Eräässä muunnelmassa, jossa käytetään puoliläpäisevää kuuman ilman puhallusta, ainoastaan muottiin tai vastamuottiin, joka vaikuttaa levyn tai levynpuolikkaan peittoon joutuvaan sivuun, on tehty näitä reikiä ilman läpimenoa varten.

Kun nämä elementit niiden osien kuumentamiseksi, jotka tulevat kosketukseen muotin ja vastamuotin kanssa, on sijoitettu niiden massaan, ne voivat olla sähkövastuksia tai edullisesti elementtejä, joissa kiertää jokin lämpöävarastoiva neste kuten öljy, joka tekee lämpötilan tasaisemmaksi näissä osissa.

Etenkin kun levy valmistetaan puristamalla yhtä aikaa kaksi levynpuolikasta samalla muotilla ja kun näissä levynpuolikaissa on teräviä kulmia ohuiden tiheiden osien ja paksujen absorboivien osien välissä, muotti, joka määrää levyn sisäpuolen muodon, on edullisesti varustettu joillakin mekaanisilla osilla kuten yhdellä tai useammalla putkimaisella vyöllä, jotta levyille saadaan selkeät muodot.

Keksinnön muut tunnusmerkit ja edut selvinnevät seuraavasta keksinnön mukaisten laitteiden suoritusesimerkkien selityksestä.

Kuvio 1 on tasokuva kahdesta samanlaisesta levynpuolikkaasta valmistetusta ääneneristyslevystä.

Kuvio 2 esittää samaa levyä sivukuvana.

Kuvio 3 esittää osaa laitteesta, jolla suoritetaan läpäisevä puhallus.

Kuvio 4 esittää tuotetta, joka on valmistettu kuvion 3 mukaisella laitteella.

Kuvio 5 kuvaa puoliläpäisevää puhallusta käyttävän laitteen muottia ja vastamuottia.

Kuvio 6 kuvaa kaavamaisesti kuvion 5 mukaiseen muottiin ja vastamuottiin liitettyä ilmanpuhalluskiertoa.

Kuviot 1 ja 2 esittävät suorakulmaista ääneneristyslevyä 1, joka on noin 1 200 mm pitkä, 750 mm leveä ja 120 mm paksu absorboivasta paksusta osastaan 2 ja 5 mm paksu tiheistä reunaosistaan 3 ja jonka neljässä kulmassa on neljä reikää neljää rengasta varten, joilla levy kiinnitetään sen käytön yhteydessä. Tämä levy muodostuu kahdesta samanlaisesta levynpuolikasta la ja lb. Levyn kokoaminen selitetään seuraavassa.

Kuvio 3 esittää (suljettuna) muottia 5, jolla valmistetaan samanaikaisesti kaksi ääneneristyslevynpuolikasta la ja lb ja se on siis symmetrinen keskitasoon nähden. Alaosa 6 muodostaa varsinaisen muotin, jonka kaksoiskupera profiili 7 vastaa levynpuolikkaiden alapintaa 8. Yläosa 9 muodostaa vastamuotin, jonka kaksoiskovera profiili 10 vastaa levynpuolikkaiden yläpintaa 11, joka tulee valmiin molemmat levynpuolikkaat yhdistämällä saadun levyn ulko-osaksi. Muotin ja vastamuotin reunoissa 12, 13 ja keskiosassa 14, 15, vastaavasti, jotka vastaavat levynpuolikkaiden kosketuksen avulla puristettuja tiheitä osia, on niiden massaun upotettuja kuumennuselementtejä, esimerkiksi putkia 16, joissa virtaa jokin lämpöävarastoiva neste 17. Muotin ja vastaavasti vastamuotin osissa 18 ja 19, jotka vastaavat levynpuolikkaiden paksuja absorboivia osia, on reikiä 20, joista kuuma ilma pääsee virtaamaan levynpuolikkaiden läpi. Nämä reiät ovat yhteydessä muottiin ja vastamuottiin tehtyihin pituussuuntaisiin uriin 21 ja 22, jotka puolestaan on liitetty puhallussuuttimiin 23 tai imusuuttimiin 24, jotka on sovitettu kuuman ilman syöttöputkien 25 ja 26 päähän. Leikkureita 27 on sovitettu vastamuotin kehälle leikkamaan levynpuolikkaat, jotka jäävät kiinni toisiinsa saumaviivalla 28, joka on aikaansaatu keskellä olevalla meistillä 29. Muotissa on samalla kohdalla kuin leikkurit 27 reunoihin liitetty, erittäin kovaa ainetta oleva osa 30, joka toimii alasimena leikattaessa. Muottiin on niihin kohtiin, jotka vastaavat levyn kehäkulmia, eli paksun osan rajoille, sovitettu putkia 31, 32, jotka muodostavat kaksi vyötä, jotka puristettaessa korostavat kehäkulmissa 33 levyn mukautumista vastamuotin profiiliin muovausvaiheen aikana ilmaa puhallet-

taessa.

Muotti on asennettu ei-esitetyn puristimen kiinteään pöytään, kun taas vastamuotti on asennettu tämän saman puristimen niinkään ei-esitetylle pystysuunnassa liikkuvalle levylle.

Kuvio 4 esittää kahta edellä selitettyä laitetta käyttämällä valmistettua levynpuolikasta, näiden kahden levynpuolikkaan pysyessä kiinni toisissaan pitkin saumaviivaa 28, joka toimii saranana.

Kuvio 5 esittää (avoimessa asennossa) muottia eräässä keksinnön mukaisen laitteen suoritusmuodossa, jossa käytetään puolilämpäisevää puhallusta ja jota käytetään esimerkiksi moottoriajoneuvon sisäkaton vuorauslevyjen valmistukseen. Varsinaisen muotin muodostavan alaosan 34 profiili 35 on (ei-esitetyn) levyn näkyväksi jäävän ja kankaalla päällystetyn pinnan mukainen. Vastamuotin muodostavan yläosan 36 profiili 37 on levyn myöhemmin peittoon jäävän pinnan mukainen. Vastamuotissa 36 on reikiä 38 yli koko sen pinnan reunoja lukuun ottamatta. Nämä reiät 38, joiden halkaisija on muutamia millimetrejä, alkavat vastamuotin 36 runkoon tehtyjen pituussuuntaisten urien 39 pohjasta. Jokaisen uran 39 päähän vastamuotin sivuseinämiin on tehty aukkoja 40, joiden halkaisija on noin 50 millimetriä ja jotka voidaan liittää suuttimeen 42, joka kuuluu kuviossa 6 esitettyyn ilmansyöttöjärjestelmään; tämä suutin on sovitettu ilmantuloputken 43 päähän. Kunkin uran toiseen päähän on samoin tehty aukkoja 44, jotka voidaan yhdistää toiseen suuttimeen 45, joka on asennettu ilman poistoputken 46 päähän. Ilmanjakelujärjestelmä, joka käsittää kummallakin puolella luistin 47 ja 48, joka on sovitettu aukkojen 40, 44 ja suuttimien 42 ja 45, vastaavasti, väliin, ja jossa on reikiä, jotka voidaan sovittaa uriin 39 aukeavien aukkojen 40, 44 kohdalle, jakaa puhalletun tai imetyn ilman joka toiseen uraan, riippuen mainittujen luistien asennosta. Luistit on asennettu hydraulisten mäntien luistien liikettä ohjaavien varsien päähän. Leikkureita 51 on sovitettu muotin kehälle

leikkaamaan levyn samanaikaisesti puristuksen kanssa; nämä leikkurit asettuvat alasimia 52 vasten ja ovat muodoltaan sellaiset, että ne soveltuvat samanaikaisesti saumaamaan reunat.

Kuvion 6 esittämä ilmansyöttöjärjestelmä 53 käsittää edellä selitetyt puhallussuuttimet 42 ja imusuuttimet 45, jotka on asennettu syöttöputken 43 ja poistoputken 46 päähän. Syöttöputkeen on sovitettu tuuletin 54 ja kuumennin 55. Syöttöjärjestelmä käsittää uudelleenkierrätyshaarana toimivan osan 56, johon kuuma ilma voi kerääntyä muotin ollessa auki. Ilma syötetään järjestelmään kolmitieventtiilin 57 kautta, joka asennostaan riippuen avaa tai sulkee haarajohdon 56.

Toinen tuuletin 58 on sovitettu poistoputkeen 46, jossa on ohjattu venttiili 59.

Laitteen toiminta selitetään seuraavassa ajoneuvon sisäkaton vuorauksen valmistusesimerkkiin liittyen.

Seuraavassa selitetään esimerkkejä puristettujen yhdistelmälevyjen keksinnön mukaisesta valmistuksesta:

#### Esimerkki 1

Valmistetaan kuvioiden 1 ja 2 mukainen suorakulmainen äänen-eristyslevy, joka on 1 200 mm pitkä, 750 mm leveä ja 120 mm paksu absorboivasta paksusta osastaan ja 5 mm paksu tiheästä osastaan ja jossa on 4 reikää renkaita varten sen neljässä kulmassa tiheässä osassa, jota käytetään levyn kiinnittämiseen kun se otetaan käyttöön.

Kuvion 3 yhteydessä selitettyyn laitteeseen pannaan lasikuitu-aihiö, jonka neliöpaino on 1 500 g/m<sup>2</sup> ja johonkin fenolihartsiin perustuvan sideaineen pitoisuus 17 painoprosenttia.

Tämä hartsi on urealla modifioitua resolityyppistä hartsia, jossa formaldehydin ja fenolin moolisuhde on noin 3 ja joka on katalysoitu emäksisessä väliaineessa ja jonka pH on 7.

Aihio on päällystetty puuvillasta valmistetulla non-woven-päällyskerroksella ja sen alla on käsittelyä helpottava polyesterikuituharso. Aihion paksuus on noin 150 mm.

Laminaatti pannaan puristimen muotin ja vastamuotin väliin. Puristus suoritetaan viemällä muotti ja vastamuotti täysin vastakkain tavoitellun paksuuden aikaansaamiseksi. Puristusjakso kestää 90 sekuntia.

Puristuksen aikana levynpuolikkaiden tiheät osat kuumentuvat joutuessaan kosketukseen muotin ja vastamuotin vastaavien osien kanssa, jotka puolestaan kuumentuvat 200°C:een kuuman öljyn kiertäessä niiden massassa. Paksut absorboivat osat kuumentetaan puhaltamalla kuumaa, noin 200°C:ista ilmaa 3 000 m<sup>3</sup>/h normaaliolosuhteissa mitattuna, ensiksi alapuolelta eli harsosta näkyvään päällyskerrokseen päin, 60 sekunnin ajan, minkä vaikutuksesta sideaine polymeroituu nopeasti ja levy saa halutun ulkomuodon, tämän muovauksen korostuessa vielä putkimaisten vyöhykkeiden 31, 32 mekaanisen vaikutuksen ansiosta. Sitten kuuman ilman puhallus käännetään päinvastaiseen suuntaan jäjellä olevien 30 sekunnin ajaksi, mikä kiihdyttää vielä sideaineen polymeroitumista ja helpottaa paisuneen pinnan irtoamista vastamuotista. Puristusvaiheen alussa ulkopuolella olevat leikkurit 27 leikkaavat levynpuolikkaiden reunat samalla saumaten ne, kun taas muotin keskiosassa ylälevy tekee saranan muodostavan saumalinjan. Puristusvaiheen päättyessä vastamuotti nostetaan pois, levynpuolikkaat, joiden peittoon jäävä pinta on hieman rosainen, vedetään pois ja puolikkaat liitetään sitten yhteen taittamalla ne pitkän saumalinjaa.

Valmistettu levy on ulkonäöltään kaunis, sen muodot ovat selvät, päällyskangas on tahraton, reunat ja silmukkareiät ovat hyvin saumatut.

Seuraavat kaksi esimerkkiä ovat vertailuesimerkkejä, joissa ei käytetä kaikkia keksinnön mukaisia muovaus- ja puhallus-

vaihteita.

#### Esimerkki 1 bis

Valmistetaan ääneneristyslevy samalla tavoin kuin esimerkissä 1, mutta puhallussuuntaa ei käännetä päinvastaiseksi.

Valmistettu levy, joka on vaikea poistaa muotista, on muodoltaan oikea, mutta sen mekaaniset ominaisuudet, etenkin jäykkyys, eivät ole hyvät, koska sideaine on polymeroitunut epätäydellisesti.

#### Esimerkki 1 ter

Valmistetaan ääneneristyslevy samalla tavoin kuin esimerkissä 1, paitsi että puhalletaan aluksi toiseen suuntaan eli päällyskerroksesta harsoon päin ja sitten puhallussuunta käännetään päinvastaiseksi.

Saatu levy on muodoltaan täysin epämääräinen paksujen ja ohuiden osien väliltä.

#### Esimerkki 2

Valmistetaan ääneneristyslevy, joka soveltuu käytettäväksi moottoriajoneuvon konepellin vuoraukseen ja joka on noin 1 400 mm pitkä ja 900 mm leveä, absorboivan osan ollessa noin 40 mm:n paksuinen ja ohuiden osien noin 4 mm:n paksuiset.

Tätä varten käytetään lasikuituaihiota, jonka neliömassa on 1 100 g/m<sup>2</sup> ja esimerkissä 1 mainitun fenolihartsiperustaisen sideaineen pitoisuus 17 painoprosenttia. Aihio päällystetään jollakin neulekudoksella siltä puolelta, joka tulee jäämään näkyviin, ja sen alla on jotakin non-woven -tuotetta oleva kerros sillä puolella, joka jää piiloon.

Laminaatti pannaan puristimeen. Puristusaika on 80 sekuntia, joiden kuluessa puhalletaan kuumaa, 240°C:ista ilmaa 3 000 m<sup>3</sup>/h, normaaliolosuhteissa mitattuna, päällyskerrokseen päin aluksi 45 sekunnin ajan ja sitten vastakkaiseen suuntaan.

Puristetun vuorauslevyn ominaisuudet ovat toivotunlaiset.

### Esimerkki 3

Valmistetaan moottoriajoneuvon sisäkaton vuoraus käyttäen kuvioiden 5 ja 6 yhteydessä selitettyä laitetta.

Käytetään lasikuituaihiota, jonka neliömassa on  $800 \text{ g/m}^2$  ja fenolihartsiin, joka on samanlaista kuin esimerkissä 1 selitetty, paitsi että sen pH on 9,2, perustuvan sideaineen pitoisuus on 15 painoprosenttia. Aihio peitetään polyesterikangasta olevalla päällyskerroksella sen jälkeen kun väliin on asetettu polyvinyylikloridikerros, ja sen alla on jokin non-woven -kangas, jota käytetään piiloon jäävänä päällysteenä.

Laminaatti pannaan puristimeen, päällyskerroksen tullessa muottia 34 vasten. Kun muotti on suljettu kolmitieventtiilin 57 avulla, suljetaan kierrätysjärjestelmä ja ilmaa syötetään syöttöjärjestelmään käynnistämällä tuuletin 54. Kun venttiili 59 sulkee poistopiirin, puristimeen syntyy paine. Noin 35 sekunnin kuluttua avataan venttiili 59 ja kun tuuletin 58 on käynnistetty, kuumentimen 55 kuumentama ilma pääsee virtaamaan yhdistelmälevyyn aukkojen 40 kautta vastamuotin joka toisessa urassa ja kierrettyään yhdistelmälevyssä se poistuu toisten urien ja aukkojen 44 kautta poistopiiriin. Kun puhallusta ja imua on jatkettu 40 sekunnin ajan, puhallusta muutetaan käynnistämällä yhtä aikaa sylinterit 49 ja 50, jotka vaikuttavat luisteihin 47 ja 48 niiden reikien asettamiseksi niiden aukkojen 40 ja 44 kohdalle, joita ei äsken käytetty. Ilman virtaus tapahtuu näin päinvastaiseen suuntaan yhdistelmälevyssä. Vielä 40 sekunnin kuluttua kolmitieventtiili asetetaan uudelleenkierrätysasentoon, venttiili 59 suljetaan, muotti avataan ja siitä poistetaan puristettu yhdistelmälevy, joka on ulkonäöltään ja mekaanisilta ominaisuuksiltaan hyvä.

Seuraavat kaksi esimerkkiä ovat vertailuesimerkkejä keksinnön ulkopuolelta.

Esimerkki 3 bis

Toimitaan samalla tavoin kuin esimerkissä 3, paitsi että puhallusta ei muuteta. Puristusjakson, joka on samanpituinen kuin esimerkissä 3, jälkeen saadaan puristettu yhdistelmälevy, joka ei ole tasaisesti polymeroitunut, etenköön puhallussuutinten kohdalta, jossa on ylikuumentuneita alueita, kun taas toisissa kohdissa polymeroituminen on jäänyt riittämättömäksi.

Esimerkki 3 ter

Toimitaan samalla tavoin kuin esimerkissä 3 paitsi että alussa ei käytetä painetta. Saatu puristettu levy ei ole ulko-näöltään hyvä ja varsinkaan kulmista se ei ole selvämuotoinen.

### Patenttivaatimukset

1. Menetelmä vaihtelevanpaksuisen yhdistelmäleyn valmistamiseksi puristamalla yhdessä vaiheessa, joka levy käsittää kuitualustan ja päällyskerroksen, t u n n e t t u siitä, että muotin ja vastamuotin väliin puristetaan laminaatti, joka käsittää ainakin yhden aihion eli kuitupatjan, joka sisältää jotakin polymeroimatonta sideainetta, ja ainakin yhden päällyskerroksen,
  - laminaatti muovataan muotin tai vastamuotin profiilin mukaiseksi asettamalla päällyskerros ja aihion päällyskerroksen puoleinen osa muotin tai vastamuotin profiilia vasten, joka vastaa levyn myöhemmin näkyviin jäävää pintaa,
  - kuumaa ilmaa puhalletaan ainakin laminaatin paksuun osaan, kuuman ilman tullessa sisään päällyskerrokseen nähden vastakkaiselta puolelta,
  - puhallusta muutetaan sideaineen tasaiseen ja nopeaan polymeeroitumiseen tarvittavan lämmönlisäyksen säätelemiseksi,
  - samalla kuumennetaan kosketuksen avulla laminaatin tiheitä ja ohuita osia.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muovaus- ja ensimmäinen puhallusvaihe osuvat päällekkäin.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puhalluksen muuttaminen tapahtuu kääntämällä ensimmäinen puhallussuunta päinvastaiseksi.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puhallus on lävistävää.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muovausvaiheessa laminaatti saatetaan paineen alaiseksi syöttämällä ilmaa muottiin.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u

t u siitä, että ensimmäisenä puhallusvaiheena on puolilävis-  
tävä puhallus, kuuman ilman tullessa päällyskerrokseen nähden  
vastakkaisella puolella olevista rei'istä ja poistuessa saman  
vastakkaisen puolen toisista rei'istä ja että toisessa puhallus-  
vaiheessa puhallus- ja imuaukot käännetään päinvastaisiksi.

7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että muovausvaiheen ja puhallusvaiheiden  
kokonaiskesto on alle 2 minuuttia 30 sekuntia.

8. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että yhdistelmälevyjen ulkomuotoa korostetaan  
mekaanisten osien kuten putkimaisten voiden avulla.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1-8 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että levyjen reunat saumataan puristuksen  
aikana.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 1-9 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että se soveltuu sellaisten levyjen valmistukseen,  
jotka ovat symmetriset päätasoonsa nähden ja että tällöin valmistetaan  
kaksi levynpuolikasta yhtä aikaa samasta laminaatista.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u  
siitä, että molemmat levynpuolikkaat pidetään toisiinsa liitettyinä.

12. Jonkin patenttivaatimuksista 1-11 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että muovausvaihe ja ensimmäinen puhallusvaihe  
kestävät yhdessä tarpeeksi kauan, jotta levy eh-  
tii jähmettyä lopulliseen muotoonsa.

13. Jonkin patenttivaatimuksista 1-12 mukainen menetelmä,  
t u n n e t t u siitä, että puhalletun ilman lämpötila on noin  
150-300°C ja että sitä syötetään noin 1 000- 10 000

m<sup>3</sup>/tunti.

14. Puristuslaite jonkin patenttivaatimuksista 1-13 mukaisen menetelmän suorittamiseksi, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää kahdella levyllä varustetun puristimen, joista levyistä toinen kannattaa muottia ja toinen vastamuottia, muotin (tai vastamuotin) vaikuttavan pinnan ollessa profiililtaan sellainen, jollaiseksi valmistettavan levyn tai levynpuolikkaan ulkopinta halutaan saada, vastamuotin (tai muotin) vaikuttavan pinnan ollessa muodoltaan profiililtaan sellainen, jollaiseksi valmistettavan levyn tai levynpuolikkaan peitettävän pinnan halutaan tulevan, ja ainakin muotissa tai vastamuotissa , joka vaikuttaa levyn peittoon jäävään pintaan, on niissä osissa, jotka vastaavat levyjen tai levynpuolikkaiden absorboivia osia, aukkoja tai reikiä puristuksen aikana puhallettavan kuuman ilman mennä, edellä mainittuihin aukkoihin liitetyn kuuman ilman puhallusjärjestelmän, leikkureita levyn leikkaamiseksi puristuksen aikana, kuumennuselementtejä muotin ja vastamuotin kosketusosia eli niitä osia varten, jotka vastaavat levyn varsinkin reunojen lähellä olevia tiheitä osia.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että muotti ja vastamuotti ovat kumpikin varustetut rei'illä ilman kulkua varten, näiden reikien alkaessa urista, jotka on liitetty kuuman ilman puhallusjärjestelmään.

16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että muotti ja vastamuotti on varustettu aukoilla ilman kulkua varten, näiden aukkojen alkaessa urista, jotka on liitetty ilmanjakelujärjestelmään.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ilmanjakelulaite käsittää kaksi luistia, joiden läpi on tehty reikiä, jotka voidaan asettaa muotin ja vastamuotin molemmille puolille urien pohjaan tehtyjen aukkojen kohdalle.

18. Jonkin patenttivaatimuksista 14-17 mukainen laite,  
t u n n e t t u siitä, että kosketukseen joutuvat osat on  
varustettu kuumennusjohdoilla, joissa virtaa jokin lämpöä-  
varastoiva neste.

19. Jonkin patenttivaatimuksista 14-18 mukainen laite,  
t u n n e t t u siitä, että leikkurit ovat muodoltaan sellai-  
set, että ne soveltuvat leikattujen reunojen saumaukseen.

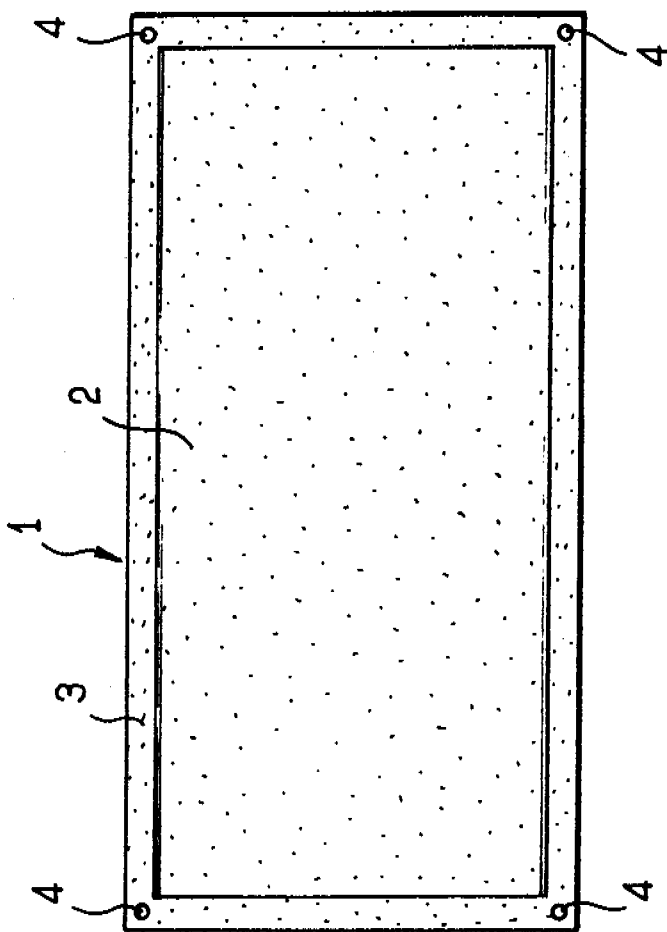


FIG. 1

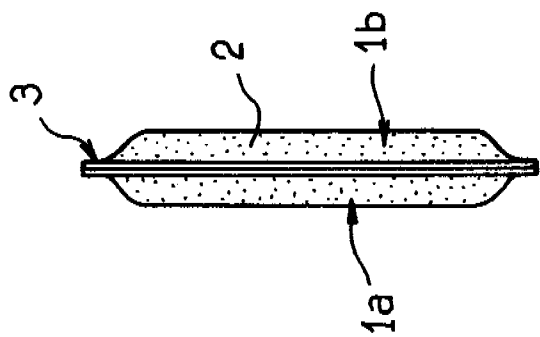


FIG. 2

This diagram shows a cross-sectional view of a semiconductor device. It features a central gap (28) between two semiconductor regions (1a and 1b). A thin layer (3) is deposited on the top surface of the semiconductor regions. The layer (3) is thicker in the regions (1a and 1b) and thinner in the gap (28). The entire structure is supported by a substrate (2).

FIG. 4

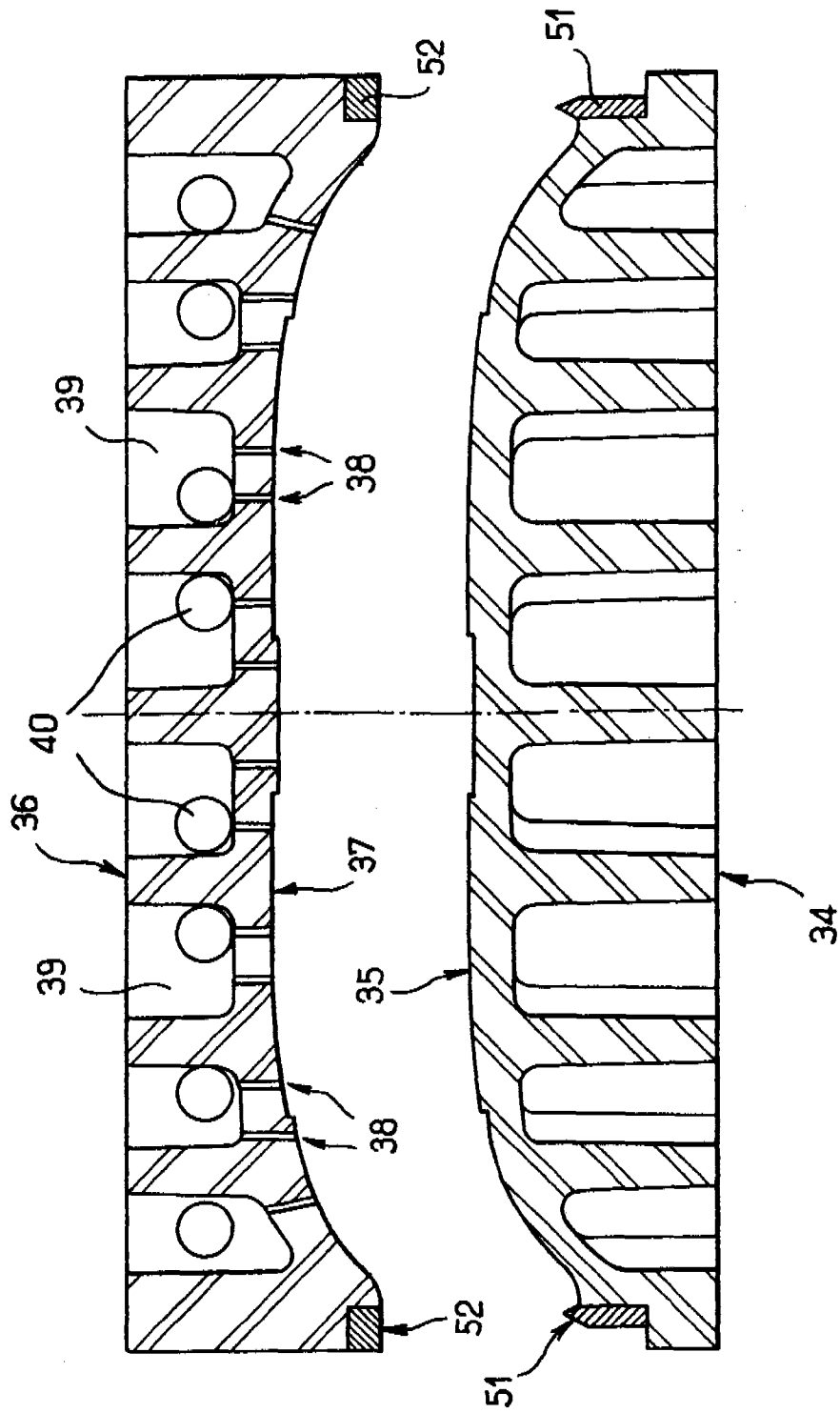


FIG. 5

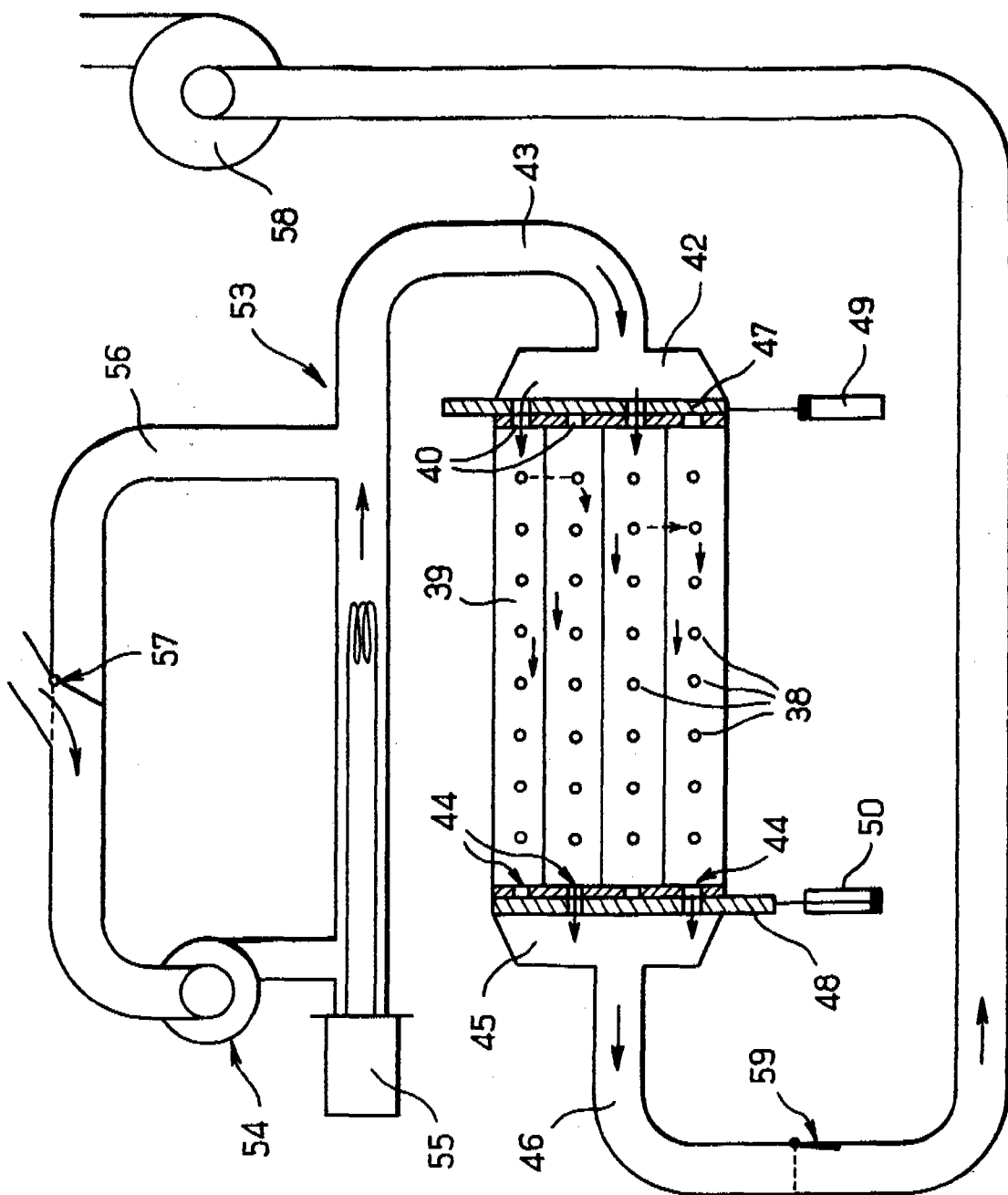


FIG.6