(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 962885 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 962885

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
B01D 46/24
F02M 35/024

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **09.01.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **17.07.1996**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **11.09.1996**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **09.01.1995 PCT/US1995/000264**

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

21.01.1994 US 189890

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Donaldson Company Inc.,** 1400 West 94th Street Minneapolis, MN 55440-1299, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Coulonvaux, Paul R.,** Belgium, BELGIA, (BE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Papula Oy, Mechelininkatu 1 a, 00180 Helsinki

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

Sylenterimäinen ilmansuodatin ja menetelmä kotelon valmistamiseksi sit ä varten

Cylinderformig luftfilter och förfarande för framställning ett hus för densamma

SÄTEITTÄIN SUUNNATULLA TIIVISTEELLÄ VARUSTETTU SYLINTERIN MUOTOINEN ILMANSUODATIN JA KOTELON VALMISTUSMENETELMÄ SITÄ VARTEN

Keksintö koskee yleisesti ilmanpuhdistimia tai ilmansuodattimia ja tarkemmin sylinterin muotoisilla laskostetuilla suodatuspaperiyksiköillä varustettuja ilmanpuhdistimia, joita käytetään ensi sijassa maantiekuljetusajoneuvoissa ja maatalousajoneuvoissa. Tällaiset sovellutukset ovat yleensä vaativa suodatusympäristö.

Patentti U.S. 3,078,650 esittää tämän tyyppisen ilmanpuhdistimen yhden tunnetun tekniikan rakenteen. Ilmanpuhdistimessa on putkimainen metallivaippa varustettuna sisääntuloaukolla pölyn kuormittamaa ilmaa varten. Putkimainen laskostettu suodatuspaperiyksikkö on asennettu vaipan sisään. Puhtaan ilman ulostuloputki on yhteydessä laskostetun suodatuspaperiyksikön sisäpuoleen. Laskostetun suodatuspaperiyksikön ja ulostuloputken välille täytyy varustaa tiiviste siten, että pölyn kuormittama sisääntuloilma pakotetaan suodattimen laskostetun paperiväliaineen läpi, jolloin hiukkaset poistetaan ilmavirrasta ennenkuin se tulee ulos suodattimesta. Patentissa '650 suodatinyksikön ja ulostulon välinen tiiviste varustetaan suodatinyksikköön kiinnitetyllä tiivisterenkaalla. Tiivisterengas liittää putkimaisen vaipan päätyseinän kiinnityssalvan paikallaan pitämään ja mutteripulttiyhdistelmän yhdistämään suodatusyksikköön.

Patentti U.S. 4,720,293 julkistaa toisen tunnetun tekniikan rakenteen keksinnön tyyppistä sylinterin muotoista ilmansuodatinta varten. Edullisessa suoritusmuodossaan patentin '292 ilmansuodattimen kotelo muodostetaan muovimateriaalista. Sylinterin muotoinen laskostettu suodatuspaperiyksikkö asennetaan kotelon sisään. Laskostetussa paperiyksikössä on avoin pää virtausyhteyttä varten ilman ulostulon kanssa. Suoda-

tinyksikön avoimessa päässä on rengasmainen päätylaippa, jolla on edullisesti suhteellisen pehmeä, kumimainen rakenne. Ilman suodatusyksikkö asennetaan ilman poistoputkeen ja tiiviste järjestetään kiinnittämällä päätylaippa putkimaisen ulostulo-osan kanssa.

Ilmansuodattimen valmistamiseksi muovivaippaa käyttäen tarvitaan tyypillisesti muotti vaippaa varten. Eri muottia käytettäisiin tyypillisesti vaippoihin, joiden koko vaihtelee sekä joiden ilman sisääntulopaikka vaihtelee. Muottien työstäminen ilmansuodattimen kaikkia mahdollisia sovellutuksia varten voi olla melko kallista.

Keksinnön ilmansuodatin yhdistää putkimaisen vaipan yhdeksi kokonaisuudeksi avoimen päädyn ja ilman sisääntuloputken kanssa. Päätylaippa kiinnitetään putkimaisen vaipan avoimeen päähän, joka sulkee sen sisäänsä. Päätylaipassa on yleensä sylinterin muotoinen osa, joka ulottuu putkimaisen vaipan sisäpuolelle. Suodatinyksikkö on yleensä sylinterin muotoinen varustettuna sisävuorauksella, ulkovuorauksella ja niiden väliin kerrostetulla suodatinväliaineella. Suodatinyksikössä on elastomeerimateriaalista muodostettu päätylaippa. Päätylaipassa on aukko suodatinyksikön sisäpuolelle. Aukon määrittää yleensä sylinterin muotoinen säteen suuntaisesti sisäänpäin oleva pinta yhdessä aukon kanssa, jonka halkaisija on pienempi kuin päätylaipan osan ulkohalkaisija, joka ulottuu vaippaan. Suodatinyksikkö kiinnitetään päätylaippaan asettamalla päätylaipan ulostulo-osa paikalleen aukkoon, jonka määrittää suodatinyksikön päätylaippa. Suodatinyksikön päätylaippa ja vaippaan kiinnitetty päätylaipan ulostulo-osa tuottavat tiivisteen. Kansi asennetaan irrotettavasti paikalleen putkimaisen vaipan toisen pään sulkemiseksi.

Edullisessa suoritusmuodossa putkimainen vaippa muodostetaan sopivasta metallista ja päätylaippa on muovipuriste. Metallivaippa varustetaan useilla

kytkentäosilla, jotka sijoitetaan sen ensimmäisen päädyn ympärille ja jotka suuntautuvat sisäänpäin. Muovisessa päätylaipassa on useita siihen muodostettuja syvennyksiä, jotka sopivat vastaanottamaan kytkentäosat päätylaipan kiinnittämiseksi vaippaan.

Keksintö koskee myös keksinnön edullisen suoritusmuodon vaipan valmistusmenetelmää. Siihen kuuluvat vaiheet putkimaisen vaipan muodostamiseksi metallista putkimaisessa vaipassa ollessa ensimmäinen ja toinen avoin pääty ja ilman sisääntuloaukko. Muovinen päätylaippa muovataan varustettuna yhtenäisellä ilman ulostuloaukolla ja useilla syvennyksillä sen ulkokehällä. Päätylaippa asennetaan sitten paikalleen metallivaipan toiseen päähän. Kytkentäosat muodostetaan putkimaiseen vaippaan suuntautumaan sisäänpäin muovisessa päätylaipassa oleviin syvennyksiin päätylaipan kiinnittämiseksi vaippaan.

Täten keksintö tuottaa edullisessa suoritusmuodossaan metallivaipan edut, erityisesti ankariin olosuhteisiin suunniteltuja ilmansuodattimia varten, ja suodatinyksikön tiivisterakenteen, joka tekee tarpeettomaksi edellä kuvatussa patentissa '650 esitetyn mekaanisen kytkennän. Keksinnön nämä ja muut edut tulevat ilmeisiksi viittaamalla liitteenä oleviin edulliseen suoritusmuodon piirroksiin, yksityiskohtaiseen kuvaukseen ja patenttivaatimuksiin.

Keksintöä on kuvattu lyhyesti piirroksissa, joissa:

kuva 1 esittää keksinnön ilmansuodattimen perspektiivikuvaa;

kuva 2 esittää sivulta katsottuna osittaista leikkauskuvaa, josta on poistettu osia;

kuva 3 esittää suurennettuna katkaistua leikkauskuvaa, joka kuvaa päätylaipan kiinnitystä keksinnön ilmansuodattimen vaippaan.

Viitaten piirroksiin, joissa samat numeroviitteet edustavat samoja osia useissa kuvissa, kuvas-

sa 1 on esitetty ilmanpuhdistin eli ilmansuodatin 10. Ilmanpuhdistin 10 on yleensä putkimainen vaippa 12, joka on varustettu ensimmäisellä päällä 14 ja toisella päällä 16. Edullisessa suoritusmuodossa vaippa 12 muodostetaan sopivasta metallimateriaalista. Vaipassa 12 on ilman sisäätuloputki 18, joka määrittää aukon 20 hiukkasmateriaalilla kuormitetun ilman syöttämiseksi suodattimeen 10. Päätylaippa 22 kiinnitetään vaippaan 12 ensimmäiseen päähän 14 ensimmäisen pään 14 sulkemiseksi, kuten hakemuksessa myöhemmin yksityiskohtaisesti kuvataan. Päätylaipassa 22 on yleensä yhdessä tasossa oleva pyöreä kantaosa 24 yhtenäisen rengasosan 26 ollessa sijoitettu sen ulkokehälle ja suljettaessa vaipan 12 sisään. Toinen rengasosa 28 on myös muovattu yhtenäisesti kantaosan 24 kanssa ja sijoitettu vaipan 12 sisään. Rengasosat 26 ja 28 on järjestetty samankeskisesti toisiinsa nähden. Kantaosan 24 kanssa yhtenäisesti on muovattu myös ilman poistoputki 30, joka ulottuu päätylaipan 22 ulkopinnan yläpuolelle. Ilman ulostuloaukossa on putkimainen osa 32, joka ulottuu vaipan 12 sisäpuolelle. Ilman ulostuloputki 30 määrittää aukon kohdassa 34, jonka läpi suodatettu ilma tulee ulos ilmansuodattimesta 10.

Vaipan 12 sisään on sijoitettu ilman suodatusyksikkö 36. Ilman suodatusyksikkö 36 on patentissa U.S. 4,720,292, jonka julkistaminen sisällytetään tähän hakemukseen tällä viittauksella, julkaistun tyyppinen. Se on sylinterin muotoinen yksikkö, jossa on sylinterimäinen sisävuoraus 38 ja sylinterimäinen ulkovuoraus 40, jotka molemmat on valmistettu rei'itetystä metallista. Sylinterin muotoinen laskostettu suodatinpaperiosa 42 on asennettu vuorausten 38 ja 40 väliin. Yksikössä 36 on suljettu pääty 46 uretaanivaahdosta sille muovatun valmistetun pyöreän laipan muodossa ja suhteellisen pehmeä kumimainen rakenne. Suljettu pääty 46 on muovattu vuorausten 38 ja 40 ja suodatinosan 42 päiden ylle ja se pitää ne yhdessä ja

ulottuu suodatusyksikön 36 päädyn yli tuottaen suljetun pään.

Ilman suodatusyksikössä 36 on päätylaippaa 22 vasten sijoitettu avoin pää. Rengasmainen päätylaippa 46 on muovattu vuorausten 38, 36 ja laskostetun suodatuspaperiyksikön 42 päätyjen päälle. Päätylaippa 46 on edullisesti valmistettu elastomeerimateriaalista, kuten uretaanivaahdosta, jolla on suhteellisen pehmeä, kumimainen rakenne siten, että se kykenee toimimaan tiiviste- tai tiivisterengasmateriaalina. Päätylaipassa 46 on säteen suunnassa sisäänpäin suuntautuva pinta 48, joka soveltuu mukautumaan ilman ulostulon 30 putkimaisen osan 32 ulkopintaan. Pinta 48 määrittää yleensä sylinterin muotoisen aukon varustettuna sisähalkaisijalla, joka on hieman pienempi kuin putkimaisen osan 32 ulkohalkaisija. Siten päätylaipan 46 elastomeerimateriaali on kokoonpuristunut pinnassa 48 tuottaen pitävän ilmatiivisteen päätylaipan 46 ja ilman ulostulon 30 välille. Ilman suodatinyksikön 36 avoin pää suljetaan myös putkimaisen osan 32 ja toisen rengasosan 28 väliin ilman suodatinyksikön 36 sijoittamiseksi asianmukaisesti vaipan 12 sisään.

Vaipan 12 toinen pää suljetaan kannella 50, joka asennetaan irrotettavasti vaippaan 12. Kannessa 50 on päätyosa 52 ja sivuseinä 54. Sivuseinän ympärille ulottuu vaakasuora sideosa 56. Vaipan 12 toiseen päähän 16 on varustettu kaulusosa 58, joka vastaanotetaan vaakasuoraan sideosaan 56. Kannessa 50 on useita jousilukittavia kiinnikkeitä 59, joiden rakenne on tuttu tunnetussa tekniikassa, jotka tarttuvat kaulusosaan 58 kannen 50 kiinnittämiseksi siihen. Kannen 50 päätyosa 52 liittyy ilman suodatusyksikön 36 suljettuun päähän 44. Kansi 50 voidaan myös varustaa hiukkasmateriaalin keräyssäiliöllä (ei esitetty kuvissa).

Kuten kuvissa 2 ja 3 on yksityiskohtaisemmin esitetty, päätylaipan 22 rengasosa 26 on varustettu

useilla sen kehälle tasavälein sijoitetuilla syvennyksillä 60. Ensimmäisessä päässään 14 kotelossa 12 on useita sisäänpäin työntyviä osia 62, jotka sopivat yhteen syvennysten 60 kanssa ja vastaanotetaan niihin päätylaipan 22 kiinnittämiseksi vaippaan 12. Kuten aikaisemmin on kuvattu, edullisessa suoritusmuodossa päätylaippa 22 muodostetaan muovimateriaalista, kuten polypropeenista vaipan 12 ollessa rakennettu metallista. Irrotettava kansi 50 voi olla joko muovia tai metallia. Vaippa 12 ja päätylaippa 22 konstruoidaan seuraavalla tavalla. Metallivaippa 12 valmistetaan tunnetun tekniikan menetelmien mukaisesti sopivan pituiseksi ja varustettuna haluttuun paikkaan sijoitetulla ilman sisääntuloputkella 18. Päätylaippa 22 muovataan muovimateriaalista tunnettujen työstöprosessien mukaisesti. Päätylaippa 22 sijoitetaan vaipan 12 ensimmäiseen päähän 14 salvattavalla kitkakiinnityksellä. Vaippa 12 stanssataan tai lovetaan sisäänpäin ensimmäisen pään 14 ympäriltä paikoissa, jotka vastaavat rengasosassa 26 olevia syvennyksiä 60. Tämä metallin stanssauskäsittely muodostaa sisäänpäin työntyviä ulkonemia 62, jotka vastaanotetaan syvennyksiin 62 päätylaipan 22 liittämiseksi vaippaan 12. Ilmansuodatin 10 kootaan edelleen asentamalla ilman suodatusosa 36 vaipan 12 sisään ja kiinnittämällä kansi 50.

Edellä olevasta kuvauksesta voidaan havaita, että keksintö yhdistää edullisessa suoritusmuodossaan yhdeksi kokonaisuudeksi patentin '292 edullisen tiivisterakenteen. Vaippa voidaan valmistaa erilaisten rakennevaatimusten mukaisesti metallin muovausprosessin avulla, joka poistaa tarpeen ja kustannuksen suunnitella muovin työstömuotti jokaista suodatinrakennetta varten. Lisäksi tiivistejärjestely tekee tarpeettomaksi patentissa U.S. 3,078,650 esitetyn tyyppisissä ilmanpuhdistimissa käytetyn mekaanisen rakenteen.

Vaikka keksinnön edullinen suoritusmuoto on julkistettu, pitäisi ymmärtää, että sitä kyetään modi-

fioimaan erkanematta seuraavissa patenttivaatimuksissa määritetystä keksinnön suojapiiristä ja hengestä.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Kotelo (12) käytettäväksi pääosin sylinterin muotoisen ilman suodattimen (36) kanssa, jossa on suodatusväliaine, laite suodatusväliaineen tukemiseksi ja elastomeerimateriaalista muodostettu päätylaippa (46) ja jossa on pääosin sylinterimäinen säteen suunnassa sisäänpäin suuntautuva pinta, joka määrittää aukon suodatinyksikön sisäosaan, aukolla ollessa ensimmäinen halkaisija, kotelon käsittäessä:

putkimaisen osan (12) varustettuna hiukkasten kuormittaman ilman sisääntuloputkella (18) ja ensimmäisellä (14) ja toisella (16) päällä;

kotelon päätylaipan (22) kotelon ensimmäisessä päässä, johon kuuluu pääosin sylinterin muotoinen ulostulo-osa (30) sen osan ulottuessa putkimaiseen osaan (12), osan ulkohalkaisijan ollessa suurempi kuin aukon ensimmäinen halkaisija;

irrotettavasti kotelon toiseen päähän (16) asennetun kannen (50);

t u n n e t t u siitä, että putkimainen osa (12) käsittää putkimaisen metalliosan, jossa on useita sisäänpäin työntyviä osia (62) putkimaisen osan ensimmäisen pään ympärillä; ja

kotelon päätylaippa (12) käsittää muovisen päätylaipan, johon kuuluu yhtenäinen ilman ulostulo-osa ja useita siihen muodostettuja syvennyksiä (60), joihin syvennykset vastaanottavat sisäänpäin työntyvät osat kotelon päätylaipan kiinnittämiseksi putkimaiseen osaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kotelo, t u n n e t t u siitä, että putkimainen metalliosa (12) käsittää useita putkimaisen osan ensimmäisen pään (14) ympärille sijoitettuja ja sisäänpäin työntyviä sisennyksiä (62) ja kotelon päätylaippa (22) käsittää useita siihen muodostettuja syvennyksiä (60), jotka muodostavat säteen suunnassa terävän kulman sisäänpäin

ja kohden ensimmäistä päätä sisennysten vastaanottoa varten päätylaipan kiinnittämiseksi koteloon.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kotelo, t u n n e t t u siitä, että ilman suodatin (36) asennetaan ulostulo-osan (30) osan päälle, joka ulottuu putkimaiseen osaan, tiivisteen muodostamiseksi putkimaiseen osaan ulottuvan ulostulo-osan osan ja ilman suodattimen välille.

4. Menetelmä kotelon (12) valmistamiseksi suodatinyksikköä varten, jossa on suodatusväliaine, laite suodatusväliaineen tukemiseksi ja elastomeerimateriaalista muodostettu päätylaippa (46) ja jossa on pääosin sylinterimäinen säteen suunnassa sisäänpäin suuntautuva pinta, joka määrittää aukon suodatinyksikön sisäosaan, aukolla ollessa ensimmäinen halkaisija, menetelmän käsittäessä vaiheet:

muodostetaan metallimateriaalista putkimainen kotelo (12) varustettuna ensimmäisellä (14) ja toisella avoimella päällä ja ilman sisääntuloputkella (18);

muodostetaan irrotettavasti putkimaiseen koteloon toisessa päässä asennettava kansi (50);

menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muovataan muovinen päätylaippa (22), jossa on yhtenäisesti muodostettu ilman ulostuloaukko (30) sen osan ulottuessa putkimaiseen koteloon (12) ja pääosin sylinterimäinen ulkopinta varustettuna useilla siihen muodostetuilla syvennyksillä (60);

muodostetaan putkimaiseen metallikoteloon sisäänpäin muovisessa päätylaipassa oleviin syvennyksiin (60) työntyviä osia (62) päätylaipan kiinnittämiseksi koteloon; ja

asennetaan päätylaippa kotelon ensimmäiseen päähän.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen kotelon valmistusmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että muovinen päätylaippa (22) muovataan siten, että suodatusyksikkö (36) nousee ulostulo-osan (30) osan päälle

tiivisteen muodostamiseksi ulostulo-osan osan ja suodatusyksikön välille.

FIG. 1

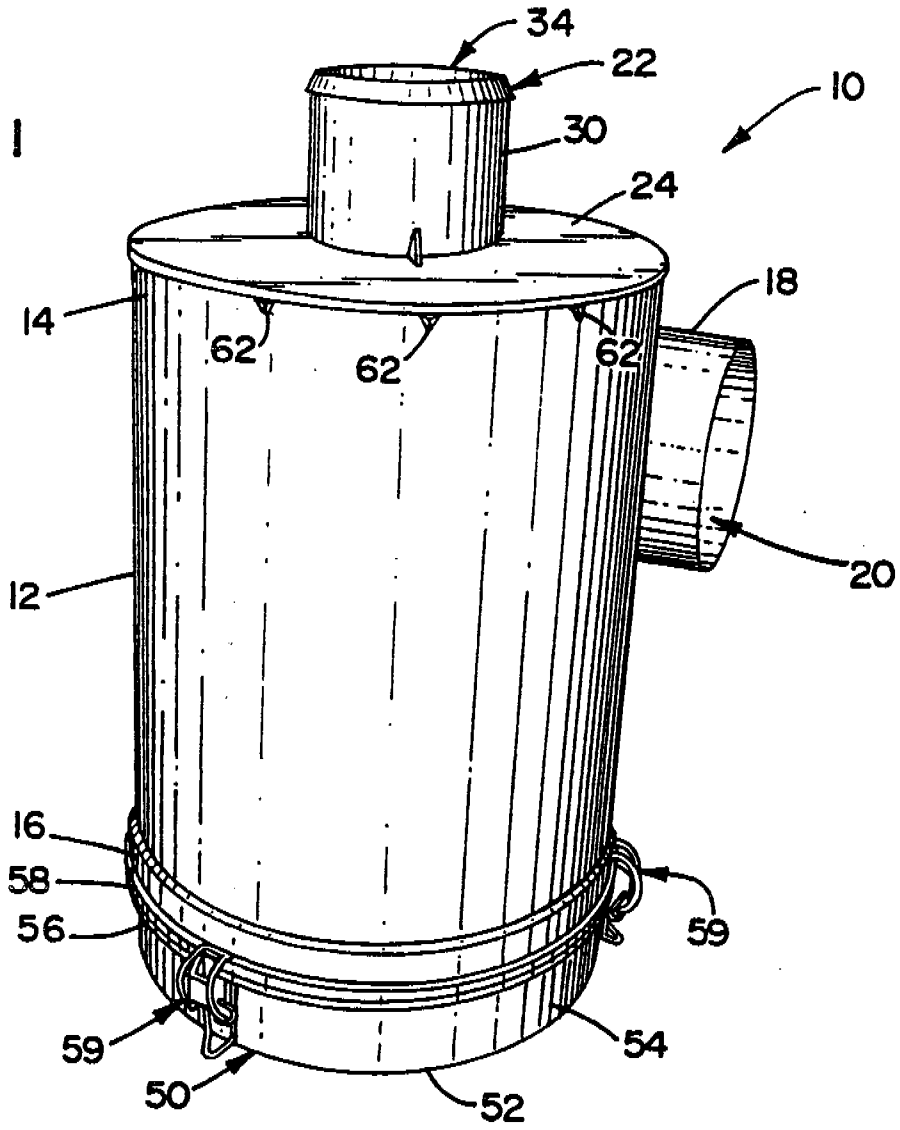

34
22
10
30
24
18
14
62
62
62
20
12
16
58
56
59
59
54
50
52

FIG. 3

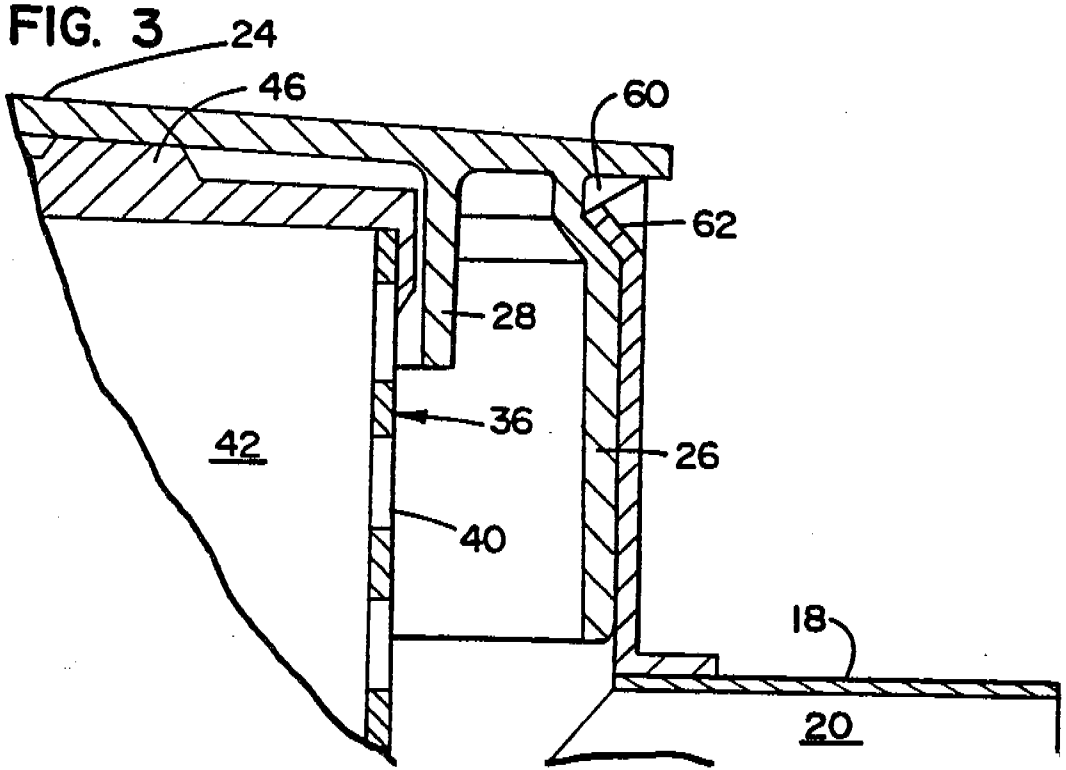
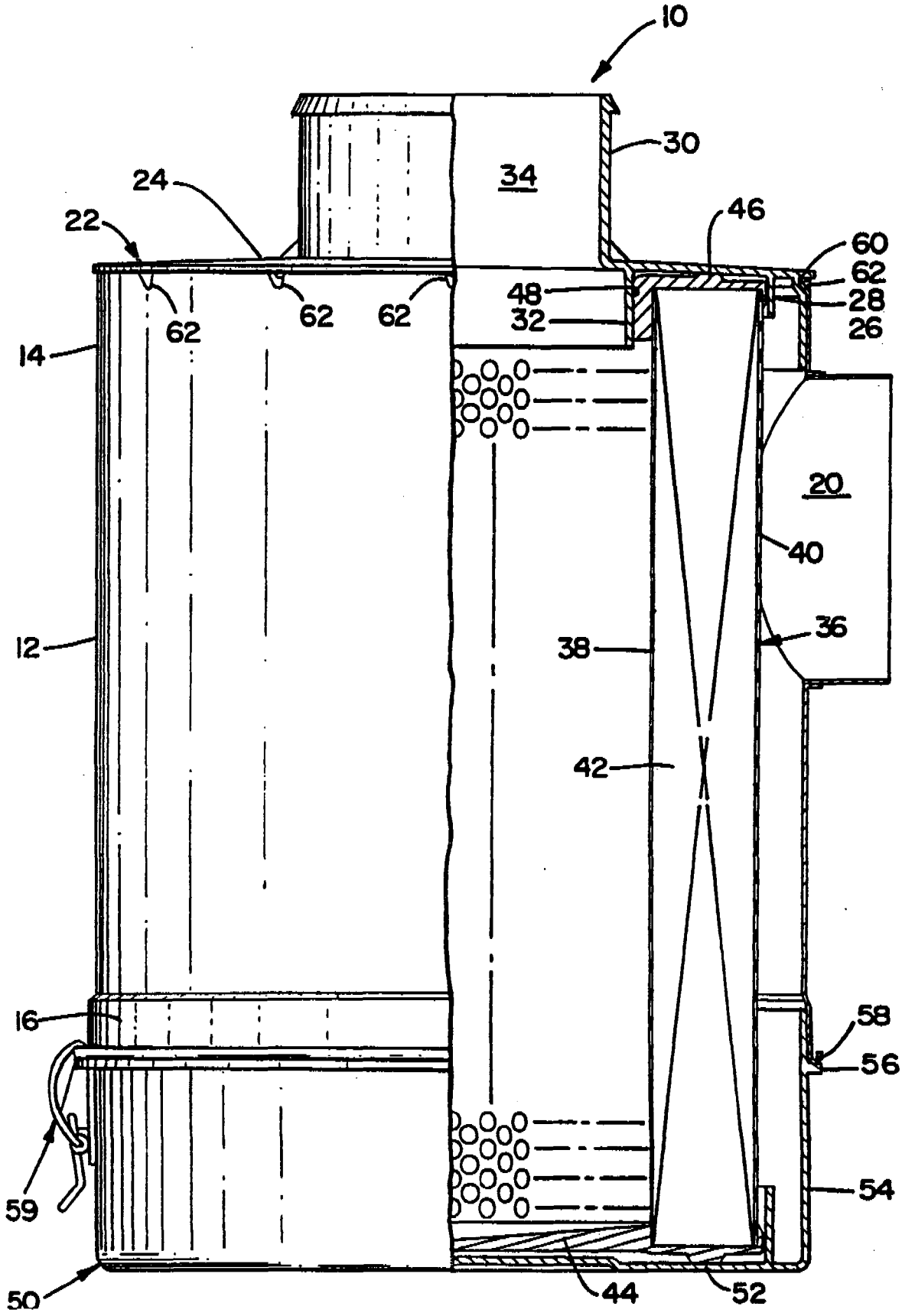

24
46
60
62
28
36
42
26
40
18
20

FIG. 2


10
30
34
24
22
46
60
62
62
62
62
48
28
32
26
14
20
40
12
38
36
42
16
58
56
59
54
50
44
52