



**SUOMI—FINLAND**

**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen**

**[C] (11) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT**

**73957**

(51) Kv.lk./Int.Cl. <sup>4</sup> C 05 F 9/02	
(21) Patentihakemus — Patentsökning	853401
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	04.09.85
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	04.09.85
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	05.03.87
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.08.87
(45) Patentti myönnetty — Patent meddelat	02.11.88
(86) Kv.hakemus — Int.ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

(73) Rolate Oy, Itälahdenkatu 16-18, 00210 Helsinki, Suomi-Finland(FI)

(72) Seppo Peltomaa, Perttula, Suomi-Finland(FI)

(74) Oy Heinänen Ab

(54) Menetelmä kompostoida erilaisia orgaanisia jätteitä ja kompostori menetelmän toteuttamiseksi - Förfarande för kompostering av olika organiska avfall samt kompostor för utförande av förfarandet

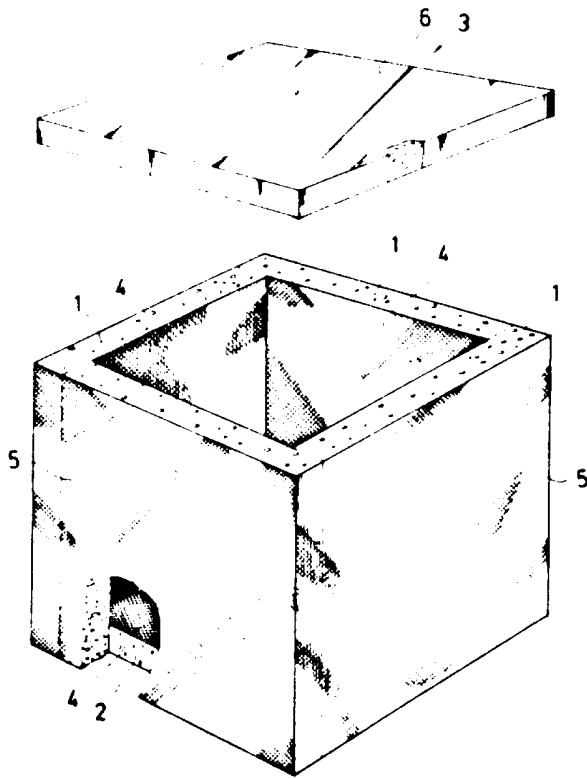
(57) TIIVISTELMÄ

Menetelmä kompostoida erilaisia orgaanisia jätteitä, jossa menetelmässä jätemassat asetetaan kompostoriin. Epäkohtana kaikissa tunnetuissa menetelmissä kompostoida jätteitä on se, että kompostiin johdetaan kompostorin seinämissä olevien rakojen ja reikien kautta aivan liikaa ilmaa, jolloin se joko helposti kuivuu tai talvella jäätyy. Keksinnön mukaisessa menetelmässä hoidetaan kompostorin seinämien kautta tapahtuva tarvittava hengitys hallitusti seinämien materiaalin ja paksuuden vaihtelulla. Keksintö koskee myös kompostoria menetelmän toteuttamiseksi, joka kompostori muodostuu seinämällä (1), pohjalla (2) ja kannella (3) suljetusta tilasta, johon jätteet asetetaan. Ainakin seinämät (1) muodostuvat ilmaa läpäisevistä lämpöeristelevyistä, kuten sala- ojasolumuovilevyistä.

(57) SAMMANDRAG

Förfarande för kompostering av olika organiska avfall, i vilket förfarande avfallsmassorna placeras i en kompostor. Ölägenheten med alla kända förfaranden att kompostera avfall är den, att alldeles för mycket luft leds till kompostorn via springor och hål i dess väggar, varvid den antingen lätt torkar eller fryser på vintern. I det uppfinningsmässiga förfarandet utförs den nödvändiga andningen som sker via kompostorns väggar kontrollerat genom variationer i väggarnas material och tjocklek. Uppfinningen avser också en kompostor för förverkligande av förfarandet, vilken kompostor består av ett medelat väggar (1), botten (2) och lock (3) slutet utrymme, i vilket avfallet placeras. Ätminstone väggarna (1) utgörs av för luft genomträngliga värmeisoleringskivor såsom cellplastskivor som används vid täckdikning.

73957



MENETELMÄ KOMPOSTOIDA ERILAISIA ORGAANISIA JÄTTEITÄ JA KOMPOSTORI MENETELMÄN TOTEUTTAMISEKSI - FÖRFARANDE FÖR KOMPOSTERING AV OLIKA ORGANISKA AVFALL SAMT KOMPOSTOR FÖR UTFÖRANDE AV FÖRFARANDET

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä kompostoida erilaisia orgaanisia jätteitä, jossa menetelmässä jätemassat asetetaan kompostoriin.

Tunnetuissa kompostointimenetelmissä kompostin toiminnalle välttämätön ilma johdetaan erillisten ilmakanavien tai -aukkojen kautta kompostointiastiaan. Lämpöeristettyä kompostointiastiaa eli kompostoria on ruvettu käyttämään, jotta kompostointiprosessi saataisiin toimimaan myös talviaikaan. Kompostointiprosessissa syntyvät kaasut (vesihöyry, hiili-dioksi, ammoniakki, jne.) sekä ylimääräinen ilma johdetaan tunnetuissa rakenteissa yleensä astian yläosasta ulkoilmaan.

Ilman sisääntuloaukkojen lähellä olosuhteet poikkeavat kompostointiastian sisällä vallitsevista, jolloin pieneliöiden toiminta häiriytyy ja ulkoilman kylmetessä lakkaa kokonaan. Ilman sisääntuloaukkojen ympäriltä alkaa myös kompostoitavan massan jäätyminen talviaikaan. Kompostorin jatkuvan toiminnan takaamiseksi siihen joudutaan aika ajoin lisäämään typpeä vesiliukoisessa muodossa (esim. urea tai salpietari). Tämä johtuu siitä, että pieneliöiden toiminnan ylläpitämiseksi hiili/typpi-suhteen on oltava tietyissä rajoissa. Vettä joudutaan lisäämään mikäli kompostoitavat jätteet ovat kuivia. Koska tunnetuissa kompostoreissa lämpötila nousee rikkaruohon siementen itävyyden hävittämisen kannalta riittävän korkeaksi ehkä vain kompostorin keskiosissa, joudutaan kompostorin sisältö sekoittamaan kunnollisen lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Keksinnön mukaisen menetelmän tarkoituksena on poistaa edellä esitetyt epäkohdat.

Keksinnön mukaiselle kompostille on tunnusomaista se, että jätemassan lahoamiseen tarvittava ilma otetaan tasaisesti huokoisten kompostoimisprosessiin sopivan ilmanläpäisyn ja lämmöneristyskyvyn omaavien seinämien kautta, jotka ovat salaojasolupolystyreeniä tai vastaavaa huokoista paisutettua solupolystyreeniä.

Keksinnön mukaisen menetelmän tehokkaan toiminnan kannalta on olennaista, että seinämien ilman läpäisevyys on sopiva. Jos seinämät läpäisevät liian hyvin ilmaa, kompostori ei saavuta riittävää käyntilämpötilaa ja pieneliöiden toiminta hidastuu. Jos taas seinämät läpäisevät liian huonosti ilmaa, pieneliöt eivät saa riittävästi happea ja niiden toiminta hidastuu.

Keksinnön avulla saadaan kompostoriin riittävästi ilmaa ja kuitenkin lämpötila nousee koko kompostissa erittäin korkeaksi. Kokeet ovat osoittaneet, että lämpötila nousee jopa 60-70°C:een, jossa rikkaruohojen juuret ja siemenet kuolevat. Kompostoiminen käy myös korkeasta lämpötilasta johtuen huomattavasti nopeammin kuin kaikissa tunnetuissa kompostoreissa ja saatu komposti on ensiluokkaista. Kokeet ovat osoittaneet, että komposti toimii moitteettomasti myös talvella kovassa pakkasessa, mikäli jätettä lisätään riittävästi.

Keksintö koskee myös kompostoria menetelmän toteuttamiseksi. Keksinnön mukaiselle kompostorille on tunnusomaista se, että seinämät on tehty ilmaa läpäisevästä vettymättömästä lämpöeristeestä, joka on salaojasolupolystyreeniä tai vastaavaa huokoista paisutettua solupolystyreeniä. Kokeet ovat osoittaneet, että noin 10 cm:n paksuiset seinämät ovat erittäin sopivat noin 1 m<sup>2</sup>:n kokoiselle kompostorille. Seinämät läpäisevät riittävästi ilmaa ja pitävät lämpötilan riittävän korkeana myös talviaikana.

Keksinnön eräälle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että kompostorin yläosaan kuten kanteen on vettä läpäisevän eristysseinämän ulkopintaan kiinnitetty kaasutiivis pintamateriaali, kuten esimerkiksi Al-levy.

Kompostointiprosessissa syntyvä vesihöyry kondensoituu ja syntyneet vesipisarot valuvat kannessa olevan huokoisen mutta vettymättömän lämpöeristeen läpi takaisin kompostoriin. Kompostointiprosessissa syntynyt ammoniakkikaasu liukenee puolestaan osittain alasvaluviin vesipisaroihin ja palautuu siten kompostin pieneliöiden käyttöön, jolloin typen lisäystarve olennaisesti vähenee. Kaasutiivis kalvo aikaansaa lauhtumattomien kaasujen rikastumisen kalvon alapuolelle, jolloin vesihöyryn osapaine pienenee ja lauhtumislämpötila laskee. Tämä ilmiö pienentää kompostorin yläosan seinämien jäätymsriskiä.

Keksinnön eräälle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että seinämien sisäpinta on päällystetty ilmaa läpäisevällä materiaalilla kuten kuitukankaalla, jotta estetäisiin huokosten tukkeutuminen kompostimassalla.

Keksinnön eräälle edulliselle sovellutusmuodolle on vielä tunnusomaista se, että seinämien ulkopinta on päällystetty kuitukankaalla. Näinollen tulee kompostorista riittävän luja ja UV-valolta suojattu, eikä auringonvalo pääse vaikuttamaan seinämien materiaaliin.

Keksinnön eräälle edulliselle sovellutusmuodolle on edelleen tunnusomaista se, että kompostorista saadaan nopeasti itsekoottava ja purettava sekä tiiviisti pakattava varustamalla se kuvion 1 mukaisesti. Kompostorin osat muodostavat näinollen mahdollisimman pienen paketin. Se on kevyt kuljettaa ja kompostori on itse helposti ja nopeasti koottavissa ja purettavissa paikan päällä. Kun kompostori on täynnä, avataan sen kiinnitystarra ja saadaan kuutionmuotoinen kompostikasa.

Seuraavassa esitetään keksinnön mukaisen kompostorin edut tunnettuihin styroksikomposteihin nähden:

73957

1. Tasainen lämpötilajakautuma ja täydellinen kompostoituminen myös seinämien läheisyydessä johtuen seinämien sopivasta ilmanläpäisevyydestä ja lämmöneristyskyvystä. Tästä seuraa, että kompostoituminen tapahtuu täysitehoisesti myös pakka-silla ulos sijoitetuissa kompostoreissa.

2. Kannen rakenteesta johtuen suurin osa kompostoitumisprosessissa syntyneestä ja vapautuneesta ammoniakkikaasusta saadaan talteen, koska ammoniakkikaasu liukenee kanteen lauhtuneeseen ja alas kompostimassaan tippuvaan veteen. Tästä johtuen typpihävikki on pieni ja lisäystarve siten vähäinen. Tämä parantaa ratkaisevasti toimintaehokkuutta ja taloudellisuutta.

3. Kannen rakenteesta johtuen myös kompostorin kastelutarve (massakosteus pidettävä 60-80 %:na) vähenee olennaisesti, koska prosessissa syntyvän lämmön vaikutuksesta haihtuva vesi lauhtuu pääosin kannen yläpintaan ja valuu eristeen läpi vesipisaroina takaisin kompostoriin pieneliöiden käyttöön ja pitää kosteuden itsestään sopivana ilman vaikeaa kontrollia. Tällä tekijällä on erityisen suuri merkitys kuivissa maissa, missä vedestä on pulaa.

4. Edellä esitetyistä tekijöistä johtuen kompostoituminen tapahtuu keksinnön mukaisessa kompostorissa olennaisesti nopeammin kuin tunnetuissa kompostoreissa ja lisäksi ilman vaivalloista kompostimassan kääntelytyötä. Tyypillinen kompostoitumisaika on Suomessa ja Länsi-Saksassa suoritettujen kokeiden mukaan 2-4 viikkoa, kun tavanomaisissa kompostoreissa tarvitaan Suomen oloissa vähintään 2 vuotta.

5. Tasaisesta, korkeasta lämpötilasta ja kosteudesta johtuen kaikki siemenet, myös rikkakasvien siemenet, menettävät itävyytensä. Tämä on kokeellisesti osoitettu Länsi-Saksassa tehdyissä kokeissa. Tavanomaisissa kompostoreissa vain osa haittasiemenistä tuhoutuu, koska seinämien läheisyydessä ei ole riittävästi lämpöä eikä kosteutta. Tällä seikalla on myös erittäin suuri taloudellinen merkitys, koska rikkakasvit leviävät kompostin mukana viljelyksille ja ja estävät sen

käyttöä. Esimerkiksi hukkakauran siemeniä sisältäviin kompostimassan markkinoiti on ankarasti lailla kielletty eikä tavallisia viljansiemeniä sisältävää kompostiakaan voida esim. Keski-Euroopan oloissa käyttää, koska kylvetyn viljan sekaan kasvaa eri viljalajeja ja viljasta tulee vähäarvoisempaa rehuviljaa.

Selvyyden vuoksi esitetään alla vielä eri aineiden ilmanläpäisevyys, tiheys ja lämmönjohtavuus.

	Ilmanläpäisevyys $\text{m}^3/\text{m s Pa}$	Tiheys $\text{kg}/\text{m}^3$	Lämmönjohtavuus $\text{W}/\text{K m}$
Styrox-salaojalevy	$20 \cdot 10^{-6}$	12	0,055
Normaali Styrox	$22,7 \cdot 10^{-9}$	15	0,045
Raskas Styrox	$6,5 \cdot 10^{-9}$	20	0,041
Leca-sora	$6,2 \cdot 10^{-3}$	280-450	0,17
Leca-betoni	$0,6 \cdot 10^{-3}$	400-600	n. 0,5
Leca-harkko	n. $0,6 \cdot 10^{-3}$	650	0,21

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkin avulla viittamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista kompostoria vinosti ylhäältä katsottuna ja kansi ylös nostettuna.

Kuvio 2 esittää kompostorin osia pakkauksessa.

Kuvio 3 esittää kompostorin seinämiä pakkauksesta avattuna.

Kompostori muodostuu seinämillä 1, pohjalla 2 ja kannella 3 suljetusta tilasta, johon jätteet asetetaan. Seinämät, pohja ja kansi muodostuvat ilmaa läpäisevistä lämpöeristelevyistä, kuten salaojasolumuovilevyistä. Tämä lämpöeristelevy tunnetaan myös nimikkeellä "salaojastyroksi". Seinämien 1 ja pohjan sisäpinta on päällystetty kuitukankalla 4, jotta estetäisiin huokosten tukkeutuminen kompostimassalla. Seinämien 1

73957

ulkopinta on myös päällystetty kuitukankaalla 5, jolloin kompostorista tulee erittäin luja ja UV-valolta suojattu. Kannen 3 ulkopintaan on kiinnitetty kaasutiivis, hyvin lämpöä johtava pintamateriaali, kuten Al-levy 6, jolloin osa kompostointiprosessissa syntyneestä ammoniakkakaasusta palautuu takaisin kompostiin liuottamalla se poistokaasusta kondensoituneeseen veteen. Kompostorin osat muodostuvat itsekoottavasta kompostoriosasarjasta, joka on esitetty kuvioissa 2 ja 3.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksintö ei rajoitu edellä esitettyyn esimerkkiin, vaan voi vaihdella jäljempänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä kompostoida orgaanisia jätteitä, jossa menetelmässä jätemassat asetetaan kompostoriin, t u n n e t t u siitä, että jätemassan lahoamiseen tarvittava ilma otetaan tasaisesti huokoisten kompostoimisprosessiin sopivan ilmanläpäisyn ja lämmöneristyskyvyn omaavien seinämien kautta, jotka ovat salaojasolupolystyreeniä tai vastaavaa huokoista paisutettua solupolystyreeniä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että osa kompostointiprosessissa syntyneestä ammoniakkaasusta palautetaan takaisin kompostiin liuottamalla se poistokaasusta kompostorin yläosaan kondensoituneeseen veteen.

3. Kompostori patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että seinämät on tehty ilmaa läpäisevästä vettymättömästä lämpöeristeestä, joka on salaojasolupolystyreeniä tai vastaavaa huokoista paisutettua solupolystyreeniä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kompostori, t u n n e t t u siitä, että kompostorin yläosaan kuten kanteen on vettä läpäisevän eristysseinämän ulkopintaan kiinnitetty kaasutiivis pintamateriaali kuten esimerkiksi Al-levy.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen kompostori, t u n n e t t u siitä, että seinämien sisäpinta on päällystetty ilmaa läpäisevällä materiaalilla kuten kuitukankaalla, jotta estettäisiin huokosten tukkeutuminen kompostimassalla.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 3-5 mukainen kompostori, t u n n e t t u siitä, että seinämien ulkopinta on päällystetty ilmaa läpäisevällä materiaalilla kuten kuitukankaalla.

## PATENTKRAV

1. Förfarande för kompostering av organiskt avfall, i vilket förfarande avfallsmassorna placeras i en kompostor, k ä n n e t e c k n a t därav, att den för avfallsmassans nedbrytning behövligen tas genom de jämnporösa väggarna, som har en för komposteringsprocessen lämplig luftgenomtränglighet och värmeisoleringsförmåga, och vilka utgörs av täckdikningscellpolystyren eller av motsvarande porös expanderad cellpolystyren.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att en del av den i komposteringsprocessen uppkomna ammoniakgasen returneras tillbaka i komposten genom att upplösa den i vatten som kondenserats av utloppsgaserna i kompostorns övre del.

3. Kompostor för förverkligande av ett förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att väggarna utgörs av en luftgenomtränglig hydrofob värmeisolering, som består av täckdikningscellpolystyren eller av motsvarande porös expanderad cellpolystyren.

4. Kompostor enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att det vid kompostorns övre del, såsom vid dess lock, har fästs ett gastätt ytmaterial, såsom en Al-skiva, på den vattengenomträngliga isoleringsväggens ytteryta.

5. Kompostor enligt patentkravet 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att väggarnas inneryta har beklätts med ett luftgenomträngligt material, såsom med fibertyg, för att förhindra porernas tilltäppning med kompostmassa.

6. Kompostor enligt något av patentkraven 3-5, k ä n n e t e c k n a d därav, att väggarnas ytteryta har beklätts med ett luftgenomträngligt material, såsom med fibertyg.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: W0 82/04039 (C 05 F 9/02).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 007 755 (C 05 f 9/02).

Muita julkaisuja:-Andra publikationer:

Haukioja, Hovi, Rajala: Komposti, Tammi 1983, p. 96-97,

Kotipuutarha 1 (1985) p. 8,

Teho 6 (1985) p. 42-43.

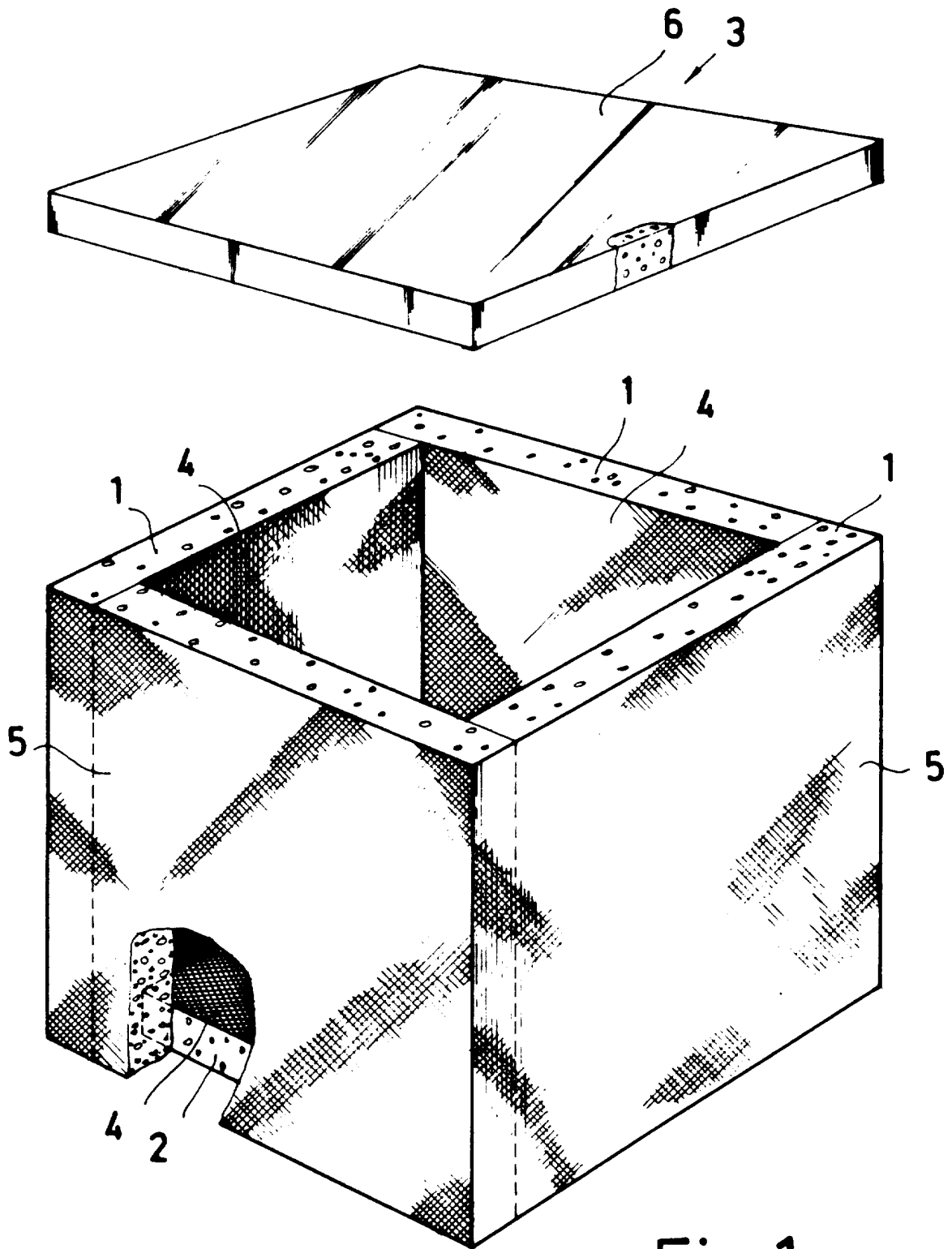


Fig. 1

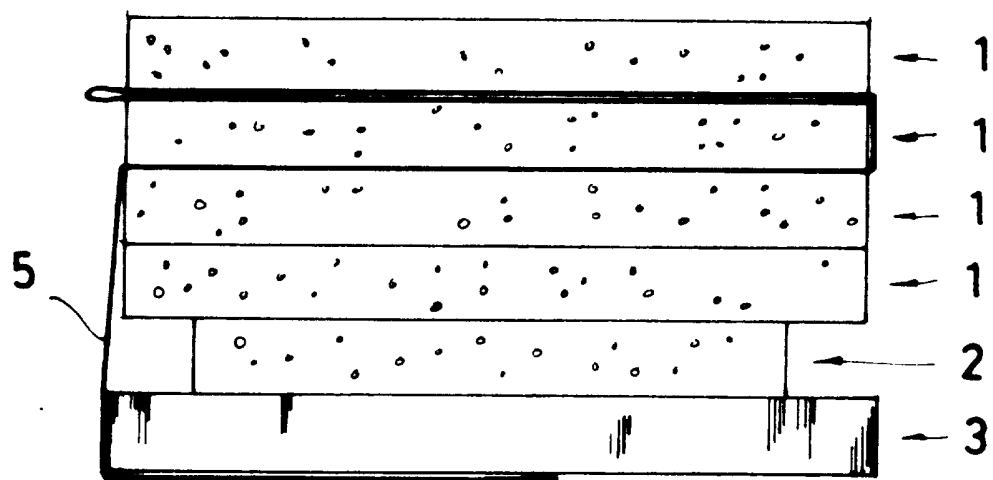


Fig. 2

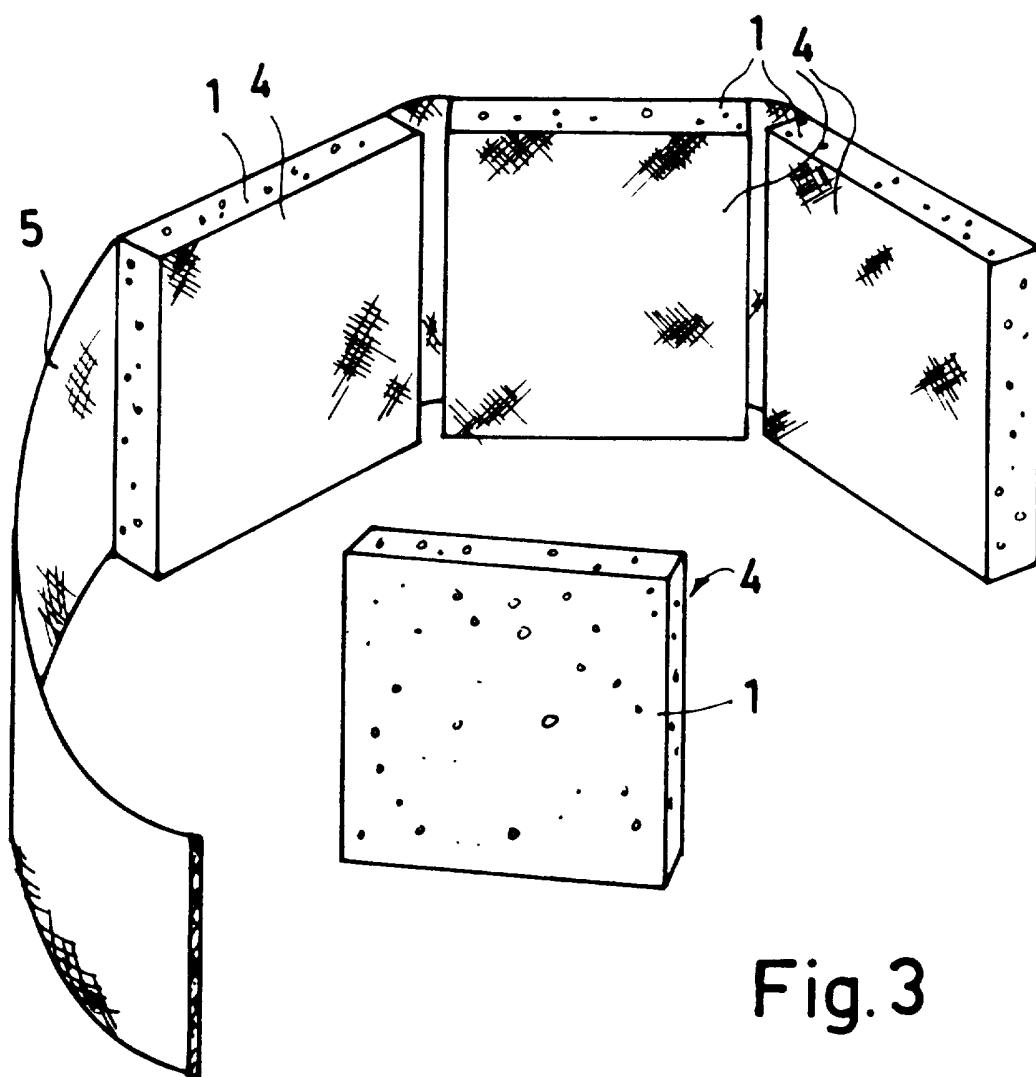


Fig. 3