



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

88198

(15) Patentti myönnetty
Patent meddelat 13 01 1988

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

E 21D 11/38

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	883697
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	09.08.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	11.02.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.08.88
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.12.92
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE87/00063
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	

11.02.86 SE 8600585 P

(71) Hakija - Sökande

1. Bergab-Berggeologiska Undersökningar AB, S:t Pauligatan 33A, 416 60 Göteborg, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Åkesson, Jan-Åke, Nedre Linnarhultsvägen 40B, 424 55 Angered, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Leitzinger Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

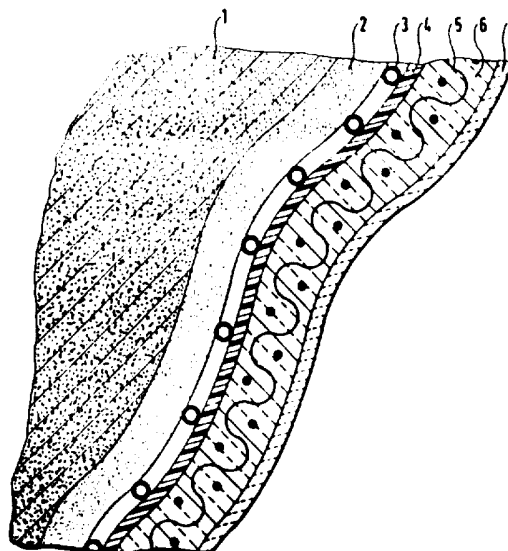
Järjestelmä kaivosasennusten eristämiseksi ja menetelmä järjestelmän käyttämiseksi
System för isolering av gruvinstallationer och förfarande för dess användning

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

CH A 441417 (E 01g 5/10), SE B 330709 (E 01g 5/10), US A 4201497 (E 01g 5/06)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Järjestelmä tunneleiden, kallio-onteloiden ja vastaavien kaivosasennusten eristämiseksi, jossa tyhjennyskerros (3) ja vesitiivis kalvo (4) on asennettu välittömästi kallion (1) viereen tai siihen kiinnitetyn lujitekerroksen (2) pintaan siten, että ne noudattavat kallion tai lujitekerroksen muotoja. Eristysjärjestelmä vähentää veden jäätymisvaaraa, joka veden jäätyminen muodostaa jäätä kaivosasennuksiin. Lämpöeristys (6) roudan torjumiseksi on asennettu vesitiiviin kalvon (4) pintaan ja tulenesto-eristys (7) on asennettu mainitun lämpöeristyksen (6) pintaan. Keksinnön kohteena on myös menetelmä järjestelmän käyttämiseksi.



Föreliggande uppfinning avser ett system för isolering av tunnlar, bergrum och liknande berganläggningar, varvid ett dränerande skikt (3) samt ett vattentätt membran (4) är anbringat närmast berget (1) eller utanpå ett därpå fäst förstärkningslager (2), så att de följer bergets eller förstärkningslagrets kontur.

Isolersystemet minskar bl a risken för att vatten fryser till is vid berganläggningar.

Utanpå det vattentäta membranet (4) är en termisk isolering (6) för att motverka frost anbringad och att en brandskyddsisolering (7) är anbringad utan på sagda termiska isolering (6).

Uppfinningen avser även ett förfarande för att åstadkomma systemet.

Järjestelmä kaivosasennusten eristämiseksi ja menetelmä järjestelmän käyttämiseksi. - System för isolering av gruvinstallationer och förfarande för dess användning.

Esillä olevan keksinnön kohteena on järjestelmä tunneleiden, kallio-onkaloiden ja vastaavien kaivosasennusten eristämiseksi, jolloin välittömästi kallion viereen tai siihen kiinnitetyn lujitekerroksen pintaan asennetaan tyhjennyskerros ja vesitiivis kalvo siten, että ne noudattavat kallion tai lujitekerroksen muotoja.

Keksinnön kohteena on myös menetelmä eristyskerroksen käyttämiseksi tunneleiden, kallio-onkaloiden ja vastaavien kaivosasennusten eristämiseksi, jolloin välittömästi kallion viereen tai siihen kiinnitetyn lujitekerroksen pintaan asennetaan tyhjennyskerros ja vesitiivis kalvo siten, että ne noudattavat kallion tai lujitekerroksen muotoja.

Aina, kun vettäjohtavat halkeamat ulottuvat kaivosasennusten, tunneleiden, kallio-onkaloiden ja avoleikkausten jne. läpi, vettä on läsnä kosteutena, pisaroina tai juoksevana/pirskottuvana vetenä. Tämä vesi voi jäätyä talvella. Tällöin muodostuu värähtelevää jäätä ja jääpuikkoja. Tämä ilmiö tapahtuu niissä osissa kaivosasennusta, joissa ilman lämpötila laskee jäätympisteen alapuolelle. Esimerkkejä niistä kaivosasennuksista, joissa tämä tapahtuu, ovat kuljetustunneleiden ulko-osat (pinnasta alas päätunneliin kulkevat tunnelit) ja rata- ja tietunnelit, jotka ovat molemmista päistä avoimia ja päästävät siten kylmän ilman virtaamaan tunneliin ja sen läpi. Tämä ilmiö tapahtuu usein maanteiden kallioleikkauksissa.

Jään muodostuminen aiheuttaa suuria ongelmia. Monissa tapauksissa jää vaikeuttaa ajoneuvojen vapaata kulkua rata- ja tietunneleissa. Tästä aiheutuu katkoksia liikenteessä. Kun ilman lämpötila nousee, jää sulaa ja putoaa alas.

Laitteille, ajoneuvoille ja ihmisille jne. voi aiheutua vahinkoja ja loukkaantumisia.

Jäätä pitää hakata pois (puhdistaa) jatkuvasti vahinkovaaran eliminoimiseksi ja laitteiston toiminnan ylläpitämiseksi. Jäänpoistotyö on sekä vaarallista että kallista. Jäänpoiston yhteydessä on Ruotsissa tapahtunut kuolemantapauksia. Huomattavia summia käytetään joka vuosi jäänpoistotyöhön. Jäänpoisto merkitsee tavallisesti sitä, että esimerkiksi tietunneli pitää sulkea joko kokonaan tai osittain. Seurauksena on liikenteen katkeaminen.

Jään muodostuminen vaikuttaa myös kallioon ja työkohteessa oleviin lujitteisiin. Kivilohkareita saattaa pudota alas, kun halkeamassa oleva vesi jäätyy ja pakottaa lohcareen irti. Ruiskubetonista ja valubetonista tehdyt lujitteet kärsivät routavaurioista roudan aiheuttaman halkeamisen seurauksena. Tästä seuraa lyhentynyt käyttöikä ja suurentuneet huolto- ja korjauskustannukset.

Tästä syystä voidaan todeta, että jään muodostuminen kaivos-asennuksissa aiheuttaa suuria ongelmia, joita ovat käytön rajoittuminen, vahingoittumisvaara, lyhentynyt käyttöikä ja lisääntyneet huolto- ja korjauskustannukset. Jatkuva jäänpoisto on välttämätöntä ja tämä on sekä vaarallista että kallista.

Useita erilaisia järjestelmiä on nykyisin käytettävissä jäänmuodostusongelman ratkaisemiseksi. Esimerkiksi muovista ja metallilevystä valmistettuja eristettyjä holveja on asennettu tunneleiden sisään. Näihin holveihin liittyy esimerkiksi sellaisia haittapuolia, että ne vaativat tietyn määrän tilaa ja tämä puolestaan merkitsee sitä, että on räjäytettävä poikkileikkaukseltaan suurempi tunneli tai esimerkiksi liikennettä varten on tehtävä lisää vapaata tilaa. Ne ovat myös kalliita ja ne vaativat pitkiä toimitus- ja asennusaikoja (esivalmistus erikokoisiin tunneleihin).

Palontorjuntaviranomaiset ovat myös alkaneet ottaa kielteistä kantaa muoviholveihin, joita käytetään liikennetunneleissa, joissa voi tapahtua esimerkiksi ajoneuvojen tulipaloja. Suulakepuristettua solumuovimattoa on myös käytetty. Yleisesti ottaen tässä järjestelmässä on samat haittapuolet kuin yllä olevien yhteydessä esitetyt. Kokeita on myös tehty ilman lämmittämiseksi ja jäätyminen estämiseksi tällä tavoin. Tämä on kuitenkin hyvin kallis menetelmä ja erittäin herkkä laitteiston särkymiselle. Eristettyjä viemäreitä on toisinaan käytetty paikallisesti. Varsin usein näiden vaikutus on heikko, koska tukkeutumista johtuva vesivuoto pitää poistaa siltä alueelta, jonka viemärit ovat jo tyhjentäneet. Lisäksi tällaiset paikalliset sovellutukset antavat huonon suojan pakkasta vastaan.

Esillä olevan keksinnön pääasiallisena tarkoituksena on siten estää jään muodostus ja mahdollistaa etenevän veden poisjohtaminen viemärijärjestelmällä. Samanaikaisesti keksinnön pitää käyttää mahdollisimman vähän tilaa, tarvita vain lyhyt asennusaika ja olla käyttöominaisuuksiltaan joustava (helposti sovellettavissa poikkileikkauksiltaan erikokoisiin tunneleihin jne.). Keksinnön pitää myös soveltua käytettäväksi paitsi kaivosasennuksen täydelliseksi eristämiseksi myös asennuksen osittaiseksi eristämiseksi.

Itse kallio säilyttää noin $+5^{\circ}\text{C}$ verrattain tasaisen lämpötilan koko vuoden. Halkeamien läpi tunkeutuva vesi on periaatteessa samassa lämpötilassa kuin ympäröivä kallio. Keksinnön tarkoituksena on siten estää kylmää ilmaa jäähdyttämästä kalliota ja vettä.

Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, joka on olennaisesti tunnettu siitä, että routaa vastustava lämpöeristys asennetaan vesitiiviin kalvon pintaan ja että tulentorjuntaeriste on asennettu mainitun lämpöeristyksen pintaan.

Edelleen keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä järjestelmän kehittämiseksi tunneleiden, kallio-onkaloiden ja vastaavien kaivosasennusten eristämiseksi, jolloin tyhjennyskerros ja vesitiivis kalvo asennetaan välittömästi kallion viereen tai siihen kiinnitetyn lujitekerroksen pintaan siten, että ne noudattavat kallion tai lujitekerroksen muotoja. Tämä lisätarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, joka on olennaisesti tunnettu siitä, että lämpöeristys asennetaan vesitiiviin kalvon pintaan roudan torjumiseksi ja että tulenestoeriste asennetaan lämpöeristyksen pintaan.

Keksintöä selvitetään seuraavaksi tarkastelemalla kahta esimerkkisuoritusmuotoa ja viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 esittää eristysjärjestelmän ensimmäistä suoritusmuotoa.

Kuvio 2 esittää eristysjärjestelmän toista suoritusmuotoa.

Keksintö käsittää useita osia tai komponentteja, jotka on yhdistetty järjestelmän muodostamiseksi kaivosasennusten routaeristämiseksi. Järjestelmä muodostuu seuraavista komponenteista ja rakentuu seuraavalla tavalla. Välittömästi kallion 1 viereen tai lujitekerroksen 2 ulkopintaan on yhtäältä asennettu tyhjennyskerros 3 ja toisaalta vesitiivis kalvo 4. Vesi johdetaan pois tyhjennyskerroksen 3 kautta viemäriputkeen, joka kuljettaa veden pois asennuksesta. Tyhjennyskerros 3 ja vesitiivis kalvo 4 on asennettu välittömästi kalliota 1 tai lujitekerrosta 2 vasten siten, että ne noudattavat kallion ulkomuotoja ja vaativat siten mahdollisimman vähän tilaa. Tätä menetelmää on käytetty jo monia vuosia veden poistamiseksi ja tällä tavoin on saatu torjutuksi

tippuva vesi ja juokseva vesi jne., mutta tällä rakenteella ei saavuteta routaeristystä.

Keksinnön mukaisesti tämä perusjärjestelmä täydennetään lämpöeristyksellä 6 siten, että roudan muodostus saadaan estetyksi. Lujiteverkko 5 voidaan kiinnittää vesitiiviin kalvon 4 pintaan. Esimerkiksi polyuretaania oleva lämpöeristys 5 levitetään sitten suihkuttamalla tai jollakin muulla sopivalla menetelmällä. Silloin, kun käytetään lujiteverkkoa 5, se toimii lujitteena eristyskerroksen sisällä muodostaen tällä tavoin lujan eristävän kerroksen. Eristyksen paksuutta saadaan yksinkertaisesti säädeltyä riippuen siitä ilman lämpötilasta, jossa järjestelmän pitää toimia.

Tulenkestävä materiaali 7 levitetään lämpöeristyksen 5, 6 ulkopintaan tulenkestävän rakenteen aikaansaamiseksi. Tulenkestävän kerroksen 7 luonne voi vaihdella palontorjuntaviranomaisten erilaisten vaatimusten mukaisesti. Tavallisesti lämpöeristyksen 5, 6 ulkopintaan voidaan vetää ohut kerros tultaestävää kipsiä.

Kun kyseessä on pinnan muodoltaan hyvin epätasainen kallio 1, on mahdollista asentaa ensin tasoitusverkko 8 kallion 1 pintaan tai ruiskubetoni 2 pinnan muotojen tasoittamiseksi ja antaa tämän verkon 8 muodostaa osan lujitekerroksesta 2. Tämän jälkeen kiinnitetään yllä kuvattu järjestelmä verkon 8 pintaan kuviossa 2 esitetyllä tavalla ja järjestelmään kuuluu tyhjennyskerros 3, vesitiivis kalvo 4, jonka jälkeen tarvittaessa tulee lujite 5 sekä lämpöeristys 6 ja tulenestokerros 7.

Roudaneristysjärjestelmä käsittää siis useita komponentteja, joita kaikkia on saatavissa eripituisina tai -painoisina. Järjestelmä rakennetaan yksinkertaisesti käyttöpaikalla

ja se voidaan sovittaa siten, että se sopii poikkileikkauksiltaan erilaisiin tunneleihin ja erilaisiin vaatimuksiin jne. Koska eristys noudattaa kallion muotoa, tarvitaan mahdollisimman vähän tilaa. Sen käyttö- tai kiinnitysmenetelmä sopii myös systemaattiseen käsittelyyn siten, että sillä voidaan eristää paitsi kokonaisia kaivosasennuksia, myös osia kaivosasennuksista.

Eräs lisäetu on myös se, että jo olemassa olevia järjestelmiä veden poistamiseksi voidaan helposti täydentää roudan lämpöeristyksellä siten, että rakenteisiin vuotava vesi ei pääse jäätymään, jolloin etuja ovat esimerkiksi:

- että se voidaan rakentaa useista komponenteista, jotka kootaan välittömästi asennuspaikalla;
- että sitä voidaan käyttää kaikenlaisissa kaivosasennuksissa riippumatta niiden koosta tai muodosta jne.;
- että eristyksen luonnetta voidaan vaihdella riippuen siitä ulkopuolisesta lämpötilasta, jossa järjestelmää käytetään;
- että kyseessä on joustava järjestelmä, joka noudattaa tai seuraa kallion pintaa ja vaatii siitä syystä mahdollisimman vähän tilaa; ja
- että se voidaan varustaa erilaisilla palosuojauksilla.

Keksintö ei rajoitu yllä kuvattuihin ja piirustuksissa esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan se voi vaihdella oheisten patenttivaatimusten rajoissa ilman, että irtaudutaan keksinnön ajatuksesta.

Patenttivaatimukset

1. Järjestelmä tunneleiden, kallio-onkaloiden ja vastaavien kaivosasennusten eristämiseksi, jossa tyhjennyskerros (3) ja vesitiivis kalvo (4) asennetaan välittömästi kallion (1) viereen tai siihen kiinnitetyn lujitekerroksen (2, 8) pintaan siten, että ne noudattavat kallion tai lujitekerroksen muotoja, t u n n e t t u siitä, että lämpöeristys (6) roudan torjumiseksi on asennettu vesitiiviin kalvon (4) pintaan ja että tulenestoeristys (7) on asennettu mainitun lämpöeristyksen (6) pintaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpöeristys (6) on kiinnitetty suihkuttamalla vesitiiviin kalvon (4) pintaan.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lujiteverkko (5) on kiinnitetty vesitiiviin kalvon (4) pintaan ja lämpöeristys (6) on kiinnitetty mainitun verkon ympärille suihkuttamalla.

4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpöeristys (6) on polyuretaania.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että tulenestoeristys (7) on kipsiä.

6. Menetelmä jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen järjestelmän käyttämiseksi tunneleiden, kallio-onkaloiden ja vastaavien kaivosasennusten eristämiseksi, jossa tyhjennyskerros (3) ja vesitiivis kalvo (4) asennetaan välittömästi kallion (1) viereen tai siihen kiinnitetyn lujitekerroksen (2, 8) pintaan siten, että ne noudattavat kallion tai lujitekerroksen muotoja, t u n n e t t u siitä,

että lämpöeristys (6) asennetaan vesitiiviin kalvon (4) pintaan roudan torjumiseksi ja että tulenestokerros (7) asennetaan lämpöeristyksen (6) pintaan.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpöeristys (6) kiinnitetään suihkuttamalla vesitiiviin kalvon (4) pintaan.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lujiteverkko (5) kiinnitetään vesitiiviin kalvon (4) pintaan, jolloin lämpöeristys (6) kiinnitetään mainitun verkon (5) ympärille suihkuttamalla.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että polyuretaani kiinnitetään suihkuttamalla mainitun lämpöeristyksen (6) muodostamiseksi.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kipsin muodossa oleva tulenestöeristys (7) asennetaan lämpöeristyksen (6) pintaan.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä kootaan välittömästi asennuspaikalla ja että osia kokonaisista kaivos-asennuksista eristetään, jolloin esimerkiksi roudalta suojaava lämpöeristys (5, 6) asennetaan jo olemassa olevien vettä poistavien tyhjennyskerrosten (3) ja vesitiiviiden kalvojen (4) päälle.

Patentkrav

1. System för isolering av tunnlar, bergrum och liknande berganläggningar, varvid ett dränerande skikt (3) samt ett vattentätt membran (4) är anbringat närmast berget (1) eller utanpå ett därpå fäst förstärkningslager (2, 8), så att de följer bergets eller förstärkningslagrets kontur, k ä n n e - t e c k n a t därav, att utanpå det vattentäta membranet (4) är en termisk isolering (6) för att motverka frost anbringad och att en brandskyddsisolering (7) är anbringad utanpå sagda termiska isolering (6).
2. System enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den termiska isoleringen (6) är påsprutad utanpå det vattentäta membranet (4).
3. System enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett armeringsnät (5) är fäst ut på den vattentäta membranet (4), kring vilket den termiska isoleringen (6) är påsprutad.
4. System enligt något av ovan angivna patentkrav, k ä n n e - t e c k n a t därav, att den termiska isoleringen (6) bildas av polyuretan.
5. System enligt något av ovan angivna patentkrav, k ä n n e - t e c k n a t därav, att brandskyddsisoleringen (7) bildas av puts.
6. Förfarande för att åstadkomma ett system enligt något av ovan angivna patentkrav för isolering av tunnlar, bergrum och liknande berganläggningar, varvid man anbringar ett dränerande skikt (3) samt ett vattentätt membran (4) närmast berget (1) eller utanpå ett därpå fäst förstärkningslager (2, 8), så att

de följer bergets eller förstärkningslagrets kontur, k ä n -
n e t e c k n a t, därav, att man anbringar en termisk
isolering (6) utanpå det vattentäta membranet (4) i syfte att
motverka frost och att en brandskyddsisolering (7) anbringas
utanpå den termiska isoleringen (6).

7. Förfarande enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t
därav, att man sprutar på den termiska isoleringen (6) utanpå
det vattentäta membranet (4).

8. Förfarande enligt något av patentkrav 6 - 7, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att man fäster ett armeringsnät (5)
utanpå det vattentäta membranet (4), varpå den termiska
isoleringen (6) påsprutas kring sagda nät (5).

9. Förfarande enligt något av patentkraven 7 - 8, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att man påsprutar polyuretan till
bildande av sagda termiska isolering (6).

10. Förfarande enligt något av patentkraven 6 - 9, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att man anbringar en brandskyddsisolering
(7) i form av puts utanpå den termiska isoleringen (6).

11. Förfarande enligt något av patentkrav 6 - 10, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att man applicerar systemet direkt på
platsen och att delar av eller hela berganläggningar isoleras,
varvid man exempelvis åstadkommer den termiska frostskyddande
isoleringen (5, 6) utmed redan existerande uppsatta vattenav-
ledande dräneringsskikt (3) resp vattentäta membran (4).

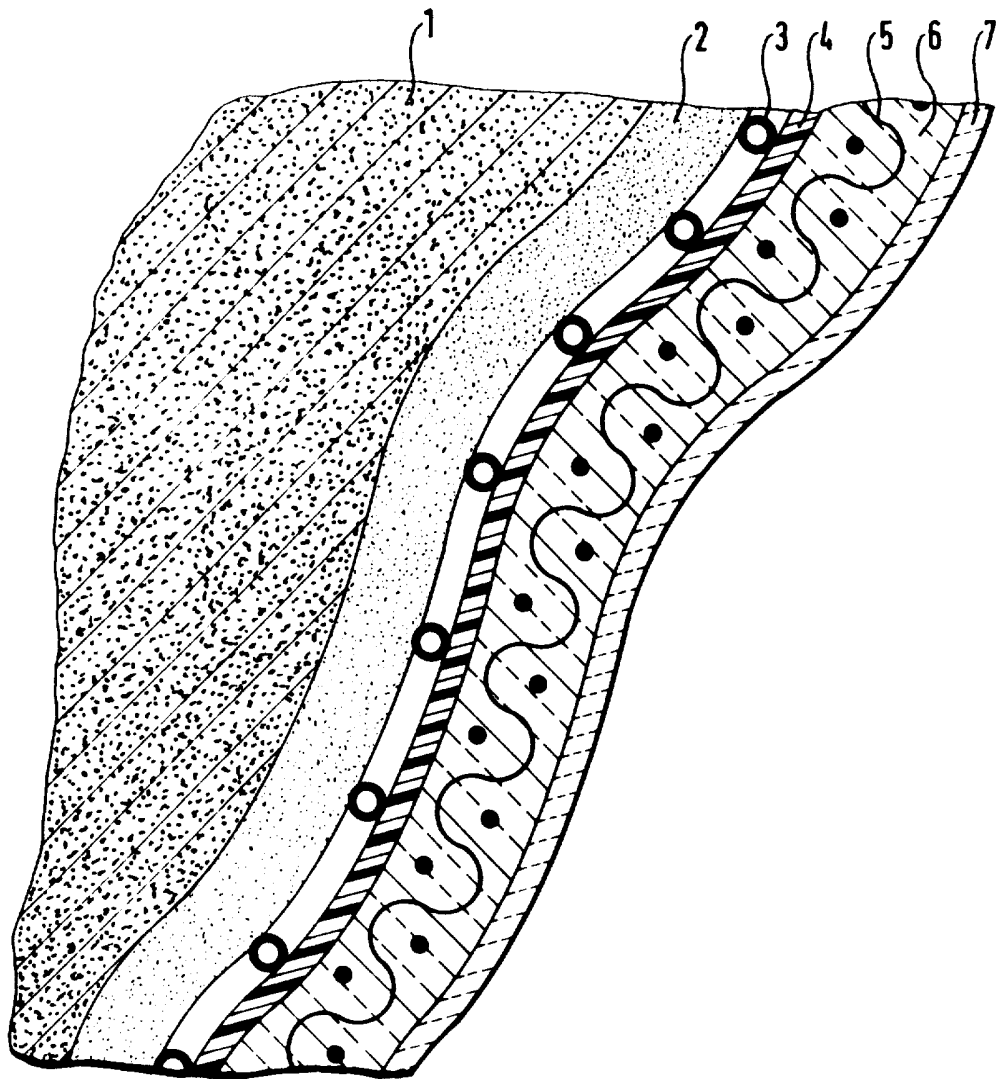


Fig. 1

88198

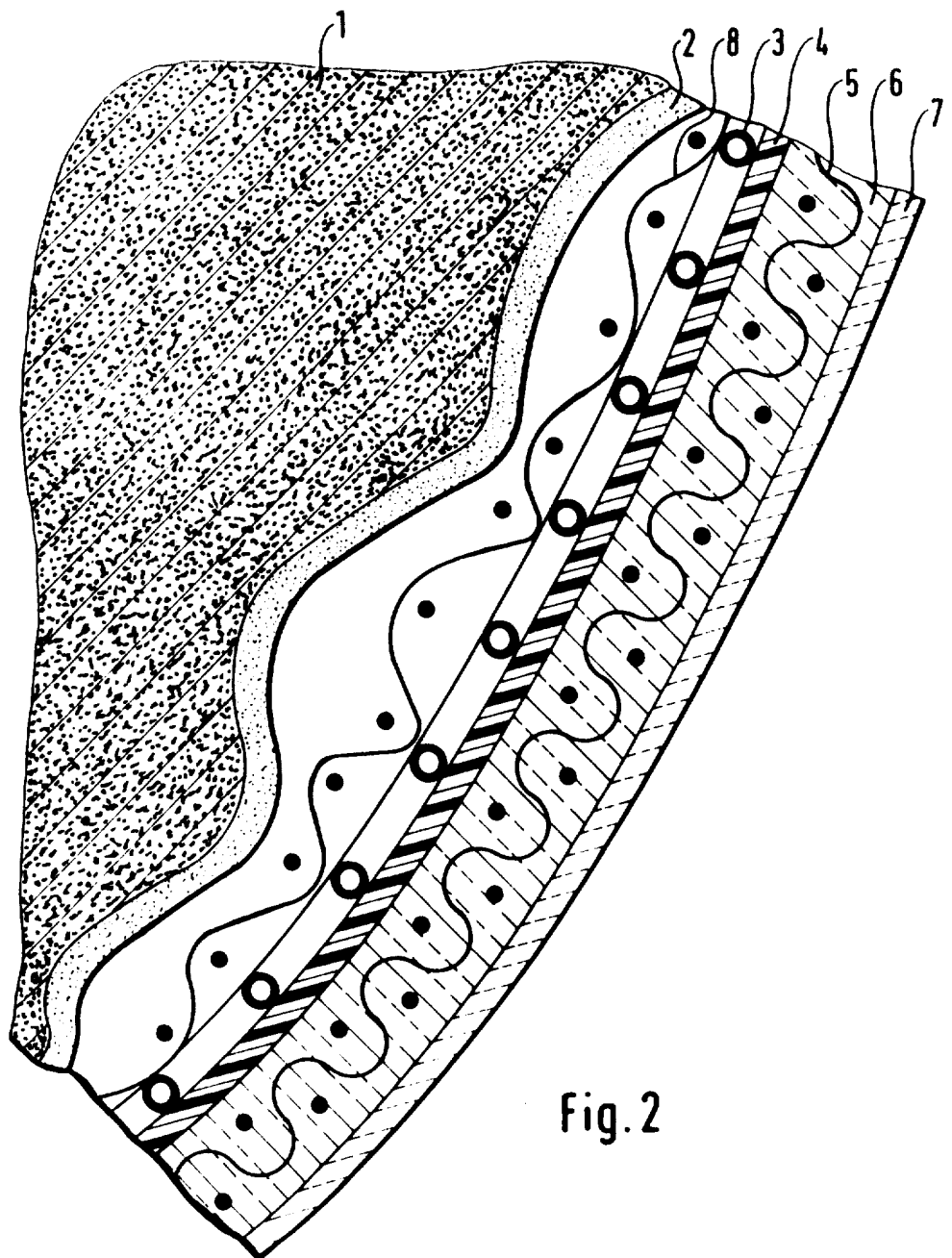


Fig. 2