



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101999900759796
Data Deposito	14/05/1999
Data Pubblicazione	14/11/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	28	B		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	28	C		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	32	B		

Titolo

MATERIALE IMPERMEABILIZZANTE E METODO PER LA SUA FABBRICAZIONE

DESCRIZIONE

del brevetto per Invenzione Industriale

di RAWELL GROUP HOLDINGS LIMITED, di nazionalità britannica,

con sede a MERSEYSIDE L47 4AZ (GRAN BRETAGNA), HOYLAK

Inventori: FLYNN Bryan Nicholas, CARTER Glyn Corbett

* § *
§ * § TO 99A 000410

La presente invenzione si riferisce a materiale impermeabilizzante adatto per impermeabilizzare stagni, laghi, lagune o siti paragonabili in cui viene trattenuta l'acqua, o in cui vengono depositati rifiuti e il terreno al di sotto deve essere protetto contro perdite di liquidi acquosi od altri liquidi. Il materiale può anche essere impiegato in relazione alla impermeabilizzazione di strutture, ricoprendo terreni contaminati allo scopo di evitare il flusso di acqua in tale terreno contaminato e in fossati di rivestimento che separano zone contaminate da zone pulite. Il materiale può anche essere impiegato come materiale per copertura di tetti su tetti piani o inclinati.

Sono stati proposti parecchi materiali in passato, i quali comprendono uno strato di smectite rigonfiabile, quale montmorillonite e/oppure saponite incorporata nel materiale per servire come

CEBANO Edito
Iniziativa Albo nr 426/IMI

agente di sigillatura. La montmorillonite è stata portata da uno strato di supporto o base che è stato provvisto in vari modi. Uno strato di supporto funziona come protezione, ma fornisce pure addizionale resistenza nel materiale.

Il brevetto europeo No. 59625 (CLEM) descrive un materiale impermeabilizzante che è un laminato comprendente una base di tessuto, particelle di montmorillonite fatte aderire sulla base e una tela fatta aderire sopra le particelle di montmorillonite per trattenere queste sulla base.

Nella domanda di brevetto europeo 246.211 (McGROARTY) un foglio inferiore comprende una base e montmorillonite e un foglio sovrapposto comprende una base e montmorillonite. Le basi sono di materiale plastico solido che non sfiata e impermeabile, cosicchè una delle basi forma uno strato che non trasmette acqua tra i due strati di montmorillonite, fornendo così una sigillatura molto buona. Tuttavia, la struttura McGROARTY presenta parecchie difficoltà pratiche. In primo luogo, le basi sono formate da un materiale plastico spesso, impermeabile e essenzialmente solido, descritto nella descrizione come HDPE (polietilene ad alta densità). In secondo luogo, i granuli di

CERTARO Elena
Raccolta Albo n. 426/EM

60 montmorillonite vengono fatti aderire non soltanto
62 alla base ma anche l'uno con l'altro.

Materiali impermeabilizzanti di questo genere vengono generalmente forniti in rotoli e devono essere srotolati e posti in opera nello stagno, laguna o spazio di immagazzinamento. Con le basi formate da HDPE, il materiale McGROARTY è meno flessibile di quando si impiega come base un tessuto (non tessuto o tessuto). Ciò significa che il prodotto è molto più difficile da manipolare e la montmorillonite è soggetta a screpolarsi durante l'arrotolamento o lo srotolamento. Inoltre, a causa della natura del foglio plastico di HDPE, l'adesione della montmorillonite sulla sua superficie non è facile. Si devono impiegare quantità molto grandi di una colla molto forte.

Un ulteriore materiale barriera impermeabilizzante viene descritto nel brevetto inglese 2.202.185 (NAUE) in cui uno strato di montmorillonite viene bloccato da una coppia di strati di materiale tessile non tessuto e i due strati vengono uniti mediante cucitura. Gli aghi passando attraverso lo strato di montmorillonite e unendo tutti i tre strati. Anche qui, poichè la montmorillonite non è aderente agli strati, quando

CERARO Elena
Iscrizione Albo n° 426/2010

il materiale viene srotolato, arrotolato e manipolato durante l'installazione, la montmorillonite si può spostare rispetto ai due strati lasciando vuoti e/oppure zone più sottili più permeabili nello strato di montmorillonite.

Vi è un ulteriore inconveniente in quanto tutti questi materiali precedenti tendono ad utilizzare montmorillonite particellare che può avere una dimensione da circa 2 a 5 mm, generalmente di circa 3 mm. Sebbene materiali più fini possano essere versati per riempire gli spazi tra i granuli più grandi, tali granuli di dimensioni maggiori tendono a costituire la massa dello strato di montmorillonite nel materiale impermeabilizzante. Poichè il materiale impermeabilizzante è soltanto relativamente sottile, contenendo per esempio soltanto circa uno o due strati di granuli di montmorillonite, possono sorgere problemi in relazione con corpi estranei nella montmorillonite impiegata. Nella sua condizione naturale, la montmorillonite viene trovata insieme con scisto ed altre impurezze. Sebbene la montmorillonite possa essere purificata in modo molto elevato, non è insolito che una bassa percentuale di particelle di scisto rimangano nella

CERRARO Elena
[revisione Albo n° 426/BM]

montmorillonite finale dimensionata e selezionata. Un risultato spiacevole dell'impiego di granuli di montmorillonite relativamente grandi è che i granuli di impurezze possono anche essere incorporati nel materiale. La natura chimica dello scisto e di alcune altre impurezze ha l'effetto che non soltanto queste non sono montmorillonite (perciò non rigonfiano per contatto con l'acqua) ma, quando bagnate, agiscono in modo da inibire il rigonfiamento dei granuli di montmorillonite adiacenti. Così, un singolo grano di scisto in uno strato di materiale impermeabilizzante può formare una piccola zona (del diametro di circa 10 mm) che non rigonfia quando viene posto in contatto con l'acqua. Tali zone sono generalmente impermeabili all'acqua, ma tali zone medie e maggiori permettono all'acqua di passare attraverso il foglio. Quando la pressione dell'acqua è elevata, questo flusso può provocare un rilevante dilavaggio della montmorillonite adiacente, che porta a cedimento del sistema di sigillatura. Sebbene la percentuale di impurezze sia piccola, e sebbene il valore di rottura sia piccolo, quando una grande area viene sigillata impiegando materiale in foglio contenente tali impurezze è soltanto necessaria una singola

CERTARO Eina
Iscrizione Albo n° 426/MI

perdita perchè tutto il sistema ceda. Uno stagno o una laguna che ha una singola perdita non è affatto uno stagno o una laguna.

Il brevetto statunitense 2.277.286 (Bechtner) riguarda essenzialmente la formazione di una coperta di bentonite asciutta "in situ" che ha tutti gli inconvenienti indicati sopra, ed è pure difficile da distribuire in modo uniforme. Tuttavia, il brevetto cita pure la possibile formazione di una massa simile a pasta con 50-60% di acqua e 40-50% di argilla, che è sufficientemente coesiva per aderire a superfici ruvide o lisce, quali una parete che deve essere sigillata contro perdite dalla terra esterna.

La montmorillonite particellare è pure stata miscelata con vari componenti organici per formare una pasta densa (vedere il brevetto statunitense 4.534.925). Componenti tipici sono polipropene e polibutene. Questo materiale è stato estruso in forma di barre e fogli, generalmente immagazzinato tra strati di carta a rilascio. Tale materiale è stato impiegato per sigillare fondazioni nel terreno e simili strutture. Tuttavia, questo non è stato estruso così da essere unito con un foglio di sopporto ed essere in grado di essere utilizzato in

CERNARO Elettro
Isolazioni Albo nr 426/DMV

grandi rotoli per la copertura di grandi aree. In effetti, il polipropene e il polibutene impiegati intendono deliberatamente fornire al materiale estruso una consistenza gommosa o formabile che permette a questo di essere stampato a mano intorno a piccole zone, quali camini, a giunzioni in pannelli di calcestruzzo, o quando drenaggi penetrano nelle fondazioni. Questi materiali sono pure molto costosi e in modo proibitivo per l'impiego in relazione con fogli di grande superficie.

Il brevetto statunitense 5.116.413 (Nooren) indica la miscelazione di argilla bentonite con una sostanza idrofoba, quale bitume o vasellina, con aggiunta di soltanto una piccola quantità di acqua o di alcool, in particolare da 0 a 4% (vedere colonna 4 riga 44), per provvedere un agente di sigillatura che è stampabile ed utile per la produzione di boccole a tenuta d'acqua. Composti di cellulosa o poliacrilati vengono citati come sostanze ad elevato peso molecolare rigonfiabili in acqua o rigonfiate in alternativa alla argilla bentonite.

Il brevetto statunitense 5.132.021 (Alexander) riguarda essenzialmente l'impiego di argilla bentonite particellare asciutta bloccata tra fogli

CERBARO Elena
Incarico Abbo n° 426/BW

esterni. Nella colonna 7, righe da 26 a 33, il brevetto cita che attivatori polari, quali 75-98% di metanolo o di etanolo e 25-2% di acqua possono essere "inclusi con (assorbiti da)" le argille, la quantità di tale attivatore essendo da 10 a 40% rispetto al peso secco della argilla. Una idratazione parziale della argilla dovrebbe risultare dalla precedente aggiunta. Tuttavia, non vi sono affatto indicazioni circa la miscelazione dei due costituenti, o dell'impasto degli stessi, per provvedere una massa deformabile sostanzialmente omogenea. Senza ciò, non viene formato uno strato impermeabilizzante affidabile. La semplice aggiunta di acqua sulla argilla asciutta "in situ" è del tutto inadeguata ^{maggior} nella/parte delle applicazioni, come discusso precedentemente.

Il brevetto statunitense 5.237.945 (White ed al.) indica la applicazione di pasta di argilla bentonite/acqua (preferibilmente circa 30% di argilla) sulla superficie superiore di un feltro fibroso sciolto in cui è stata depositata argilla in polvere. La pasta viene successivamente compressa in un feltro, che in pratica è soggetto a dimostrarsi difficile, e sicuramente a non provvedere uno strato idrato veramente omogeneo, nè a trattenere o idratare

CERTARO Elena
(iscrittione Abo nr 426/BMI)

le particelle sciolte.

La montmorillonite di calcio viene talvolta impiegata come sostituto alla montmorillonite di sodio. Nell'impiego, bentonite di calcio, quando inizialmente bagnata, rigonfia e si espande nello stesso modo della montmorillonite di sodio. Tuttavia, se il materiale asciuga, per esempio a causa di una piccola pioggia o di una caduta da una superficie freatica la montmorillonite di calcio non può nuovamente ritirarsi alla sua forma originale per perdita di acqua senza screpolarsi. Dopo screpolatura e ribagnamento l'argilla non può ribagnarsi così da ritornare ad una barriera impermeabile. Così, un materiale impermeabilizzante a base di bentonite di calcio dovrebbe soltanto essere impiegato in casi in cui si riscontri una umidità permanente.

Tutte le montmorillonite contenenti sodio presentano un problema quando l'acqua che viene in contatto con queste è contaminata da sali, particolarmente acqua di mare od altri sali che rendono ionizzata e altamente attiva l'acqua freatica. Nell'acqua freatica il calcio è invariabilmente presente in quantità dal terreno e da minerali. Quando tale calcio ionico viene in

CERBARO Elena
(iscrizione Albo n° 426/BN)

contatto con la montmorillonite, questo tende a trasformare la montmorillonite dalla forma sodica alla forma di calcio con l'inconveniente che è stato evidenziato sopra.

Questo particolare procedimento rende generalmente inadatto l'impiego anche di montmorillonite di sodio in una condizione in cui l'acqua freatica può diventare rapidamente ionizzata o contaminata^{da} materiali permeati o simili. In particolare, i fertilizzanti sono una causa particolarmente conosciuta di ionizzazione dell'acqua freatica e possono provocare la demolizione della montmorillonite di sodio.

In un articolo intitolato "Preparazione di montmorillonite - Composti di intercalazione di poliacrilato e proprietà di assorbimento di acqua" di Ogawa ed al., pubblicato in "Clay Science", 7, 243-251 (1989), gli Autori hanno descritto l'introduzione di una acrilammide in montmorillonite e la polimerizzazione dell'acrilammide per formare un composto di intercalazione di poliacrilammide. Vengono notate le accresciute proprietà di assorbimento dell'acqua del composto.

Si deve naturalmente notare che i procedimenti effettuati nell'articolo di Ogawa sono

CERNARO Elena
Raccolta Albo n. 426/BMI

essenzialmente procedimenti di laboratorio che comportano piccole quantità di materiale. Non vengono descritte tecniche per la preparazione di un qualsiasi prodotto utile e non esistono discussioni dei vantaggi di tali composti ad elevata densità come agente impermeabilizzante.

Uno scopo della presente invenzione è quello di provvedere un materiale impermeabilizzante in forma di foglio in cui vengano ridotti o minimizzati i suddescritti inconvenienti di feltri contenenti particelle asciutte o semi-idrate (idrate in situ).

Un ulteriore scopo è quello di provvedere un foglio impermeabilizzante che sia affidabilmente impermeabile all'acqua e non soggetto a perdite in piccole zone locali.

Ancora un altro scopo della invenzione è quello di provvedere un materiale impermeabilizzante in forma di foglio che sia meno soggetto di quanto avviene sinora a danno da materiali permeati o da acqua salata.

Ancora un ulteriore scopo della invenzione è quello di provvedere un materiale impermeabilizzante in forma di foglio più denso e di conseguenza meno voluminoso e più facile da manipolare di quanto risultato sinora.

CERVARO Elena
Invenzione Albo n. 426/BMI

L'invenzione provvede un nuovo metodo per la produzione di un materiale laminato impermeabilizzante comprendente le operazioni di miscelare una argilla smectite particellare con un liquido per formare una miscela, detta miscela contenendo argilla in una gamma da 50% a 75% in peso e acqua in una gamma da 10% a 30% in peso, impastare detta miscela in un mescolatore ad elevata velocità ed elevata sollecitazione di taglio per formare una massa deformabile sostanzialmente omogenea, formare detta massa mediante estrusione sotto vuoto in un foglio impermeabilizzante e laminare detto foglio con un foglio di supporto poroso flessibile per formare una struttura laminata esente da materiale particellare sciolto.

Sotto questo aspetto, è essenziale l'impiego di un mescolatore in grado di elevata velocità e di una elevata azione di taglio allo scopo di mescolare uniformemente il liquido e i componenti granulari e impastare la miscela risultante allo scopo di assicurare che si ottenga una massa plastica omogenea (cioè deformabile).

La successiva estrusione sotto vuoto è pure essenziale per assicurare la rimozione di qualsiasi potenziale sacca d'aria nella miscela e una elevata

densità nel prodotto finale, che è desiderabilmente il più sottile possibile, così da essere il più efficace possibile sul piano dei costi.

Allo scopo di ottenere una pressione uniforme durante l'estrusione, e tuttavia ottenere un foglio sottile relativamente largo di materiale impermeabilizzante, si è trovato particolarmente vantaggioso estrarre la massa plastica in forma anulare, utilizzando, per esempio, nella matrice di estrusione un inserto conico o a forma di campana. Quindi, immediatamente dopo la formazione, l'anello o tubo può essere tagliato e sopportato come opportuno come si trova non arricciato e portato in contatto con il foglio di supporto.

Dopo formazione, il materiale laminato può essere sottoposto ad una operazione di essiccazione per rimuovere l'eccesso di acqua dallo strato impermeabilizzante e per far sì che perda un grado di elasticità in modo da essere meno soggetto a deformarsi ulteriormente durante il trasporto e l'immagazzinamento. Tale essiccazione aumenta pure la rigonfiabilità della argilla smectite per contatto con l'acqua durante l'impiego.

L'unione dello strato contenente smectite con il foglio di supporto può essere mediante un

CERBARO Elena
(lecizione Albo n° 426/IMI)

adesivo, ma desiderabilmente non si impiega alcun adesivo, la miscela di smectite (e di altre sostanze) essendo tale da permettere ad una pressione di forzare la massa plastica negli interstizi del foglio di supporto (che è desiderabilmente di naturale tessile) in modo da unire fisicamente i due. Un collegamento analogo può essere effettuato tra lo strato impermeabilizzante e qualsiasi foglio di copertura sovrapposto.

Naturalmente, l'invenzione provvede pure il materiale laminato impermeabilizzante, privo di materiale particellare sciolto, il che risulta dal suddetto metodo. Detto materiale comprende un foglio di supporto poroso flessibile laminato su un foglio impermeabilizzante che è formato mediante estrusione sotto vuoto da una massa deformabile sostanzialmente omogenea costituita da una miscela di argilla smectite particellare e di un liquido, in cui rispettivamente l'argilla è nell'intervallo da 50% a 75% in peso della miscela e il liquido comprende acqua in un intervallo da 10% a 30% in peso della miscela.

Additivi che modificano il comportamento della argilla smectite in determinate condizioni specificate, quali acqua salina, oppure presenza di

CERRARO Milano
Iscrizione Albo n. 426/MI

forti prodotti permeati, idrocarburi a radiazione o prodotti chimici organici possono essere aggiunti nella fase di miscelazione, particolarmente al componente liquido della miscela, per essere operativi quando la smectite viene impiegata.

All'acqua è possibile aggiungere materiali organici, quali metanolo, etanolo ed altri alcool, glicerina, olii diesel ed altri olii e grassi.

Gli alcool hanno particolari vantaggi. Questi vengono introdotti essenzialmente per aumentare la flessibilità e per ridurre la rigidità della miscela contribuendo così alla sua lavorazione, cioè uno spezzone della argilla può quindi essere piegato facilmente senza rottura. Sotto questo aspetto sono particolarmente additivi utili il metanolo e il glicerolo. Sebbene gli alcool siano generalmente costosi, questi sono pure generalmente molto più volatili dell'acqua. Così, una massa plastica formata utilizzando alcool metilico può, dopo essere stata formata in uno strato continuo coesivo, essere essiccata impiegando meno calore di quanto sarebbe necessario per eliminare l'acqua da una massa simile. In aggiunta a ciò, tuttavia, l'alcool eliminato può essere condensato e riutilizzato, compensando così il suo costo.

CERTARO Elena
Rivisione Albo IV 426/BW

La dimensione della montmorillonite può essere un qualsiasi valore da 50 maglie o più piccola, desiderabilmente, tuttavia la dimensione è un massimo di 100. In pratica è stata trovata utile una dimensione di maglie di 200, sebbene variazioni in basso da circa 100 maglie servano pure sebbene con qualità meno desiderabili. Dimensioni più fini sono perfettamente accettabili, ma tendono ad essere inutili. La smectite impiegata è desiderabilmente montmorillonite di sodio, sebbene si possa impiegare montmorillonite di calcio (modificata mediante trattamento con idrossido di sodio). Poichè la montmorillonite viene generalmente demolita in misura rilevante durante la miscelazione a micro-dimensioni, la dimensione iniziale del grano non è critica.

Il foglio impermeabilizzante può essere bloccato tra il foglio di supporto e un foglio di copertura.

I tessuti impiegati come foglio di supporto e/oppure come foglio di copertura possono essere tessuti convenzionali tessuti o non tessuti, quali nylon o polipropilene o poliestere.

Il materiale impermeabilizzante secondo l'invenzione può essere impiegato, per esempio, come

CERBARO Esera
(iscrittione Albo n° 426/EM)

materiale per copertura di tetti oppure per provvedere una sigillatura per una tubazione o per altri accessori di impianti idraulici.

Composti di acrilato o poliacrilato possono desiderabilmente essere aggiunti al liquido per la miscelazione con argilla. Nella forma di catione sodio, l'acrilato può sostituire i cationi sodio che normalmente rivestono gli strati esterni delle piastrine di argilla smectite. Questi ioni sodio non vengono facilmente spostati dal calcio o da altri ioni che possono essere presenti nell'acqua freatica contaminata da prodotti di permeazione o da fertilizzanti, cosicchè in questo modo viene formata una barriera altamente efficace, che è resistente alla demolizione.

Un altro vantaggio della incorporazione di composti acrilato o poliacrilato è che l'adesivo compatibile con questi, quale adesivo cianoacrilato, è efficace per fare aderire il risultante materiale in foglio su superfici verticali, tale adesione essendo precedentemente abbastanza difficile da ottenere a causa della inefficacia della maggior parte degli adesivi.

Un ulteriore problema della argilla smectite quando impiegata come materiale impermeabilizzante,

CERBARO Elena
Riscrizioni Albo n° 426/DW

è che la sua funzione è molto dipendente dalla quantità di montmorillonite impiegata. Per esempio, quando una massa di una montmorillonite viene trattenuta tra due superfici, quali il calcestruzzo di una struttura e il terreno, quando viene in contatto con acqua questa rigonfia e forma uno strato ad alta pressione che impedisce l'ingresso di acqua nella struttura e perciò la impermeabilizza efficacemente. Per aumentare l'efficienza di impermeabilizzazione del corpo di argilla, si possono impiegare quantità maggiori di montmorillonite. Tuttavia, quantità maggiori di montmorillonite comportano fogli più spessi di materiale che sono più difficili da manipolare e che sono più pesanti e producono maggiori costi di trasporto e sono voluminosi. In fogli che sono costituiti essenzialmente da montmorillonite particellare, vi può essere una difficoltà rilevante nell'ottenere una grande quantità in una piccola zona. Il materiale in foglio impiegato per la impermeabilizzazione in condizioni sul terreno o per tetti, pareti e simili tende ad avere una densità relativamente bassa. Ciò perchè questi sono generalmente formati da montmorillonite particellare fatta aderire su un foglio di supporto ad esempio

CERARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

di materiale plastico o di materiale tessile e fissati a questo mediante una varietà di mezzi che variano da adesivo a impuntura, a cucitura, o incorporazione in una rete di fibre.

L'invenzione provvede un materiale impermeabilizzante di argilla smectite avente una densità superiore a 1000 kg m^{-3} (62,43 libbre/piede³).

Il materiale impermeabilizzante può essere un foglio largo almeno 1 m (39,4 pollici) e desiderabilmente largo sino a 4 m (157,5 pollici) o maggiore.

La pressione applicata durante l'estrusione, e dopo un trattamento di aspirazione che ha asportato l'eccesso di aria e i possibili altri gas, riduce il numero di vuoti nel prodotto oltre a avvicinare le molecole del prodotto per produrre un prodotto più denso.

Nel centro dello strato contenente smectite può essere provvisto un rinforzo.

Il rinforzo può essere fissato al foglio di copertura e/oppure al foglio di supporto.

L'invenzione verrà ulteriormente descritta, a titolo di esempio, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

CERNARO Elena
Riscrittura Albo n° 426/IMM

la figura 1 è una vista prospettica schematica che illustra un apparecchio adatto per realizzare un metodo preferito della invenzione;

la figura 2 è una vista in sezione che illustra un materiale impermeabilizzante preferito della invenzione;

la figura 3 è una vista laterale schematica ingrandita che illustra pure come il metodo della invenzione viene effettuato utilizzando l'apparecchio della figura 1;

la figura 3a è un ingrandimento del dettaglio cerchiato nella figura 3;

la figura 4 è una vista simile alla figura 2, ma illustrante un materiale modificato secondo l'invenzione;

la figura 5 è una vista simile alla figura 4, ma illustrante un materiale ancora ulteriormente modificato;

la figura 6 è una vista in sezione illustrante un giunto a sovrapposizione formato impiegando il materiale secondo la presente invenzione simile a quello illustrato nella figura 2; e

la figura 7 è una vista ingrandita della porzione cerchiata al numero X nella figura 6.

Come illustrato nella figura 2, il materiale

CERBARO Elena
[iscrittione Albo nr 426/BM]

impermeabilizzante preferito (10) secondo l'invenzione è un laminato costituito da uno strato di nucleo (11) contenente montmorillonite. Lo strato di nucleo (11) è unito con un foglio di supporto (12) ed è desiderabilmente, ma non essenzialmente, ricoperto da un foglio di copertura (13).

I punti essenziali del materiale (10) secondo l'invenzione risulteranno probabilmente meglio evidenti da una descrizione dettagliata del modo in cui questo viene fabbricato e dell'apparecchio che viene utilizzato per fabbricarlo.

Riferendosi perciò alle figure 1 e 3, si vede che l'apparecchio preferito della invenzione comprende uno o più sili (14) contenenti argilla bentonite di sodio particellare collegati da rispettivi tubi alimentatori (15) ad un mescolatore (16) ad elevata velocità, elevata sollecitazione di taglio. Un mezzo di alimentazione dei componenti liquidi, in particolare acqua in cui altri costituenti, quali alcool, poliacrilati, carbossilmetil-cellulosa, sono stati sciolti, assume la forma di serbatoi o ugelli (17) che portano nel mescolatore (16). Una pala di miscelazione (18) viene illustrata schematicamente nella figura 3. Il mescolatore (16) è collegato mediante un condotto

CERBARO Elena
Riscrittura Albo n° 426/BM

(19) ad un estrusore (20) che comprende una camera a vuoto (22). Entro l'estrusore, vi è una cavità per ricevere una massa deformabile, che si riduce di dimensioni dalla estremità adiacente al condotto di ingresso (19) verso l'uscita alla matrice (24).

La suddetta cavità è suddivisa in due compartimenti mediante una divisione perforata (non illustrata). Un trasportatore a coclea convenzionale o vite si estende per tutta la lunghezza della cavità, compresa attraverso la divisione, e serve per trasportare la miscela impastata ricevuta al mescolatore (16) sino alla matrice (24). Quando il materiale viene forzato attraverso le aperture della divisione, questo viene ulteriormente miscelato e compresso. La forma rastremata della cavità contribuisce alla compressione del materiale, il quale viene quindi sottoposto ad aspirazione (vuoto) quando si avvicina alla matrice (24). Ciò rimuove tutta l'aria intrappolata o potenzialmente intrappolata entro la miscela, in modo da evitare qualsiasi spazio o debolezza nel foglio impermeabile finito.

La matrice (24) è formata con una apertura circolare e provvista di un inserto di forma conica o a campana, in modo che il materiale viene estruso

in forma anulare, come illustrato nella figura 1. Si ritiene che questo sia il modo più efficace per ottenere una pressione uniforme attraverso una distanza tra 1 e 4 m (approssimativamente da 3,25 a 13,0 piedi) e ottenere un tubo avente un diametro tra 30 e 170 cm e uno spessore tra 4 e 6 mm. Il tubo di materiale estruso risultante viene immediatamente tagliato alla sommità, come indicato nella figura 1, disponendo un coltello o una lama in tale posizione, adiacente alla matrice (24). Il materiale (30) viene quindi sopportato su rulli mentre viene gradualmente lisciato e abbassato su un convogliatore a rulli (26).

Fogli di sopporto e di copertura (32, 34) di materiale geotessile (tessuto o non tessuto) vengono portati in impegno con il foglio impermeabilizzante (30) come indicato nella figura 3. La loro adesione sul materiale impermeabilizzante (30) può essere accresciuta facendoli passare tra una o più feritoie a pressione (non illustrate), poichè ciò incorpora più affidabilmente il tessuto dei fogli (32) e/oppure (34) nello strato impermeabilizzante deformabile (30).

Il laminato finale viene formato in un rotolo (36) pronto per l'immagazzinamento o il trasporto.

CERBARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BM

Come illustrato nella figura 3a, le particelle di argilla bentonite parzialmente idrata tendono ad allinearsi quando il materiale omogeneizzato degasato viene forzato attraverso la matrice (24).

Il foglio di supporto (32) è preferibilmente un foglio di materiale tessuto che è relativamente a tessitura lenta, essendo alquanto poroso in una direzione trasversale al suo piano. Questo può essere formato da un qualsiasi materiale geotessile che sia adatto per la eliminazione nel terreno per lunghi periodi. Materiali tipici per tessere o formare il tessuto del foglio (32) possono essere polipropilene, poliesteri comprendenti nylon e parecchi altri materiali plastici da soli o in miscele. Il materiale dovrebbe essere sufficientemente resistente per sopportare il laminato composito che deve essere formato e può essere simile a parecchi dei fogli di rivestimento impiegati in relazione con i materiali precedentemente noti discussi nella introduzione. Si possono anche impiegare miscele di polipropilene e di cotone. Un tipico supporto e/oppure un foglio di rivestimento può essere di un tessuto per stampa e di un peso da 30 a 2000 g/m².

La montmorillonite particellare può essere

CERTARO Milano
Iscrizione Albo nr 426/MI

fornita alla tramoggia (14) da un mulino o alimentazione simile e nella forma di realizzazione preferita è di 200 maglie. Si possono utilizzare dimensioni più fini, sebbene non si ottengano grandi vantaggi. Si possono utilizzare dimensioni sino a 50 maglie, ma a dimensioni superiori a 100 maglie, l'unione tra le particelle di montmorillonite è meno efficace.

Il procedimento che ha luogo nel mescolatore (16) può essere un procedimento sia continuo sia a lotti. Nel mescolatore (16) una quantità misurata (cioè un peso) di montmorillonite viene mescolata con una quantità misurata di liquido dal recipiente (17) per produrre una massa formabile.

Nel preparare un prodotto tipico in accordo con l'invenzione, 5 kg di montmorillonite vengono mescolati con 0,446 kg di carbossimetil-cellulosa di sodio (CMC), 2,5 litri di metanolo e 1,8 litri di acqua. Tanto la CMC quanto il metanolo rendono il prodotto mescolato e impastato più flessibile e estrudibile.

Sebbene le precedenti miscele particolari siano state dimostrate adatte, possono essere apportare parecchie varianti.

Si può impiegare metanolo da solo o acqua da

CERBARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BM

sola, ma nessuna di queste è soddisfacente.

Il materiale contiene desiderabilmente un agente voluminizzante, un agente preservante antifungicida, per impedire la crescita di muffe entro o sul materiale e desiderabilmente un lubrificante per contribuire al processo di estrusione e provvedere un grado di flessibilità nella massa plastica. La CMC è una sostanza molto desiderabile in quanto provvede tutte queste proprietà. Essa ha proprietà antifungicide, è un lubrificante e rende il prodotto più flessibile. Essa ha pure il grande vantaggio che per contatto con l'acqua, nell'impiego, si discioglie. Le zone della superficie esterna del materiale quando vengono in contatto per la prima volta con acqua comportano la dissoluzione della CMC lasciando micropori in cui può penetrare altra acqua, lavare più CMC e provocare una rapida espansione della montmorillonite adiacente. Ciò aumenta notevolmente la velocità di trasferimento dell'acqua nel materiale. E' molto desiderabile un agente voluminizzante che si scioglie nell'acqua e contribuisce all'ingresso di acqua nella montmorillonite.

Anzichè essere provviste da un semplice materiale, queste proprietà possono essere provviste

CERBARO Elena
(Iscrizione Albo nr 426/EM)

da altri materiali. Sebbene parecchi materiali sintetici posseggano queste proprietà, questi tendono ad essere costosi e semplici estratti

che sono molto più economici di quanto desiderato. Come agente voluminizzante/lubrificante è possibile impiegare gomma di guar o amido. In relazione con questi due materiali, si dovrebbe utilizzare un conservante separato, quale un qualsiasi agente convenzionale antifungicida o antimicrobico.

Si può impiegare un qualsiasi alcool opportuno contenente da 1 a 12 atomi di carbonio. Al di sopra di C12, gli alcool tendono ad essere troppo viscosi per l'impiego, ma al di sotto di tale numero si può utilizzare un qualsiasi alcool opportuno. E' tuttavia previsto che venga ^{utilizzato} l'alcool metilico a causa della sua economicità e facile disponibilità. La CMC può essere in forma di carbossimetil-cellulosa di sodio o di qualsiasi altro suo composto opportuno. La protezione contro l'attacco batterico è importante poichè le reazioni batteriche possono produrre idrocarburi che reagiscono con gli ioni sodio nella argilla. Ciò può ridurre la rigonfiabilità della argilla.

La montmorillonite impiegata è desiderabilmente

CEBIAO Eleno
(Sezione Albo n° 426/DM)

montmorillonite di sodio, ma si può anche impiegare montmorillonite di calcio o montmorillonite di calcio trattata e altre smectiti.

Se si richiede un rinforzo entro lo strato di montmorillonite affinché questo possa essere depositato su pendenze ripide senza perdita di funzione, può essere desiderabile incorporare entro la massa plastica uno strato di rinforzo, come illustrato nelle figure 4 e 5. Ciò può essere fatto incorporando uno strato di rinforzo (40) entro la massa (11) mentre questa viene estrusa, il risultato essendo illustrato nella figura 4. Sotto questo aspetto, si deve citare che la massa plastica di materiale impermeabilizzante può essere estrusa come un foglio, anziché come un tubo, che viene tagliato per formare un foglio, nello scopo della invenzione, sebbene l'estrusione come un foglio non produca uno strato distribuito uniformemente quando si richiede un foglio così largo.

Lo strato di rinforzo può essere formato come un nucleo (42) avente setole (44) o formazioni paragonabili estendentisi verso l'esterno, come illustrato nella figura 5, che, con il nucleo (42) disposto centralmente nella massa di montmorillonite (11), si estendono sino alla sua superficie e

CERBARO Elena
(Iscrizione Albo nr 426/EM)

vengono in contatto e possibilmente sporgono attraverso gli strati superficiali (12, 13). Il materiale del rinforzo e gli strati superficiali possono essere formati in modo che le setole esposte possano essere termosaldare per venire in contatto ed essere fissate agli strati esterni. E' previsto che sarebbe possibile che la massa di montmorillonite venga estrusa o formata in una coppia di fogli e il rinforzo alimentato tra questi e avere le sue setole sporgenti attraverso ciascuno dei due strati separati del nucleo di montmorillonite e sporgere sulle altre superfici di questo ed essere unite con i fogli di supporto/copertura.

La sostanza che trasforma la montmorillonite in polvere in una massa scorrevole plastica può richiedere un certo grado di trattamento, per esempio mediante evaporazione, essiccazione o modifica chimica parziale per assicurare che il materiale finale non possa deformarsi ulteriormente nell'uso o nell'immagazzinamento. Ciò può essere effettuato per mezzo di un impianto di trattamento (non illustrato) attraverso il quale viene fatto passare il laminato finito.

Quando il liquido nella miscela è

CERBARO Elettro
Divisione Abo n° 426/EMV

essenzialmente acqua o un liquido evaporabile, l'impianto di trattamento può avere la forma di un forno e questo può ridurre il contenuto in acqua solvente dello strato contenente montmorillonite da 20% sino a 5% o meno.

Dopo avere lasciato l'impianto di trattamento, il laminato può essere lasciato raffreddare e quindi essere inviato ad un rotolo di immagazzinamento in modo convenzionale. Una lama o simile può essere provvista per tagliare il laminato quando questo lascia il forno quando il rotolo è pieno.

Come detto precedentemente, il laminato può essere fatto passare tra una o più coppie di rulli per far sì che i fogli di sopporto/copertura (32, 34) vengano parzialmente incorporati in zone superficiali della massa plastica di materiale formante il nucleo (11) mentre il nucleo è in una condizione plastica. Non vi è necessità di alcun adesivo, che è un componente costoso e inaffidabile.

Se il nucleo viene trattato, sia mediante evaporazione, sia chimicamente in modo da fare indurire il nucleo, vi è un bloccaggio fisico delle porzioni superficiali del nucleo (11) con le porzioni dei tessuti (32, 34) che uniscono fisicamente questi alla superficie senza la

CERVARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/DM)

necessità di un adesivo.

Ciò comporta due importanti conseguenze.

In primo luogo, poichè una buona porzione dei fogli (32, 34) sono incorporati entro il materiale del nucleo, soltanto una piccola porzione della massa del tessuto è esposta al di sopra della superficie. Così, in uso, tale superficie del tessuto risulta in contatto sia con il sovraccarico di ancoraggio (almeno 150 mm di materiale sovrastante è raccomandato per proteggere tali strati) sia con la terra sottostante. Il sovraccarico o la terra penetrano nel tessuto molto facilmente (si tratta di un tessuto molto aperto e dopo ciò vi è un contatto intimo tra il sovraccarico e la terra sottostante). Ciò ha nuovamente due importanti conseguenze. In primo luogo, una volta che lo strato di sopporto (32) (che normalmente è in contatto con la terra sottostante) è intimamente collegata dall'acqua freatica acqua viene in contatto con la montmorillonite provoca un rigonfiamento che crea una sigillatura.

E' un ulteriore vantaggio che a causa dell'intimo contatto del terreno sottostante o del sovraccarico con la montmorillonite attraverso i fogli di sopporto e di copertura (32, 34), non esista

CERARO Elena
Iscrizione Albo n° 426/DMJ

la possibilità che sia il foglio di copertura (34), sia il foglio di sopporto (32) possano permettere un qualsiasi sfiato di gas lateralmente attraverso il tessuto.

Il secondo vantaggio di ciò viene illustrato nelle figure 6 e 7. Nella figura 6 un primo pezzo (47) del materiale laminato secondo l'invenzione viene illustrato sovrapposto ad un pezzo inferiore (48), entrambi giacenti sul terreno (49). La sovrapposizione del foglio di copertura (50) del secondo foglio (48) è in contatto con il foglio di sopporto (51) sul pezzo (47). Come illustrato nella figura 7, i fogli (50) e (51) sono in contatto intimo ed essi vengono notevolmente penetrati dalla montmorillonite dai rispettivi nuclei dei due fogli di laminato. Con l'entrata di acqua nella direzione della freccia (52) o (53) la montmorillonite in uno o in ciascuno dei nuclei può rigonfiare ed espandersi nelle porzioni non riempite del tessuto (50, 51) e formare efficacemente uno strato continuo di montmorillonite espansa che unisce i due nuclei e provvede una sigillatura completamente a tenuta di acqua.

L'invenzione non è limitata agli esatti dettagli di quanto precede e possono essere

CERARO Elena
(Iscrizione Albo n° 426/BMI)

apportate varianti.

Oltre che la montmorillonite, è possibile utilizzare saponi e altre smectiti.

Nell'effettuare un processo preferito, un lotto di circa 60 kg viene preparato, i valori forniti in quanto segue essendo percentuali in peso per i vari componenti.

In primo luogo, 25% di acqua viene aggiunto ad un mescolatore, seguiti da 16% di poliacrilato di sodio. A questi si aggiunge 5% di alcool metilico. Quando questi tre sono stati mescolati, si aggiunge metà del carico totale di bentonite del 63%. Una volta che la miscela è diventata uniforme, si aggiungono 1% di carbossimetil-cellulosa (CMC) e una piccola quantità (circa 0,1%) di esametafosfato di sodio. Entrambi questi materiali vengono aggiunti lentamente e dopo che questi sono stati aggiunti, la miscela viene agitata per un certo tempo. Successivamente, si aggiunge l'altra metà della bentonite, la miscela viene impastata per un breve periodo e quindi fatta passare ad una macchina di estrusione in cui viene dapprima inviata verso una lastra perforata da cui emerge in forma di vermicelli in una camera a vuoto. Nella camera a vuoto, vengono estratti l'aria e qualsiasi altro

CERBARIANO Elena
(Iscrizione Albo n. 426/BMI)

gas, quali i prodotti di reazione e probabilmente una parte dell'alcool evaporato.

Il materiale viene quindi inviato verso una testa di estrusione.

Le percentuali dei vari materiali impiegati possono essere variate come segue:

VOCE	GAMMA PERCENTUALE (in peso)
Acqua	15 - 25
Poliacrilato di sodio	8 - 16
Alcool metilico	0 - 5
Bentonite Wyoming	50 - 75
Carbossimetil-cellulosa	0 - 3
Esametafosfato di sodio	0 - 0.5

La funzione della pressione durante l'estrusione è di aumentare la densità del prodotto eliminando i vuoti che possono altrimenti formarsi entro una massa meno coerente. Ciò, insieme con la fase di vuoto che ha rimosso l'aria ha l'effetto di comprimere il materiale ad una densità elevata. Ciò sposta le molecole leggermente più vicino tra loro durante l'estrusione aumentando così la velocità di reazione e favorendo la formazione di un complesso dal poliacrilato intercalato.

Desiderabilmente, la densità è superiore a 1000 kg/m³ (62,43 libbre/piede³) e una densità preferita è oltre 1300 kg/m³.

Il processo descritto sopra fornisce un materiale in foglio che può essere impiegato per formare una barriera ideale contro fluidi ionizzati aggressivi. Tali fluidi ionizzati vengono generalmente lisciviati da piante o siti o possono essere acqua atmosferica o acqua freatica in contatto con lo strato roccioso di un interrimento. Si è trovato che i fertilizzanti ed altri materiali che possono essere applicati sul fogliame al di sopra di un sito di interrimento formano un materiale altamente ionizzato altrettanto aggressivo di qualsiasi agente permeato e che può danneggiare gravemente i rivestimenti convenzionali di bentonite.

Il materiale citato sopra contiene il rivestimento di acrilato o altro rivestimento fissato così saldamente agli interstrati di bentonite che la capacità di scambio di cationi (CEC) del materiale è nulla e molto bassa. Ciò significa che non esiste alcuna possibilità che la smectite si trasformi in una forma di calcio che non rigonfia nuovamente dopo essiccazione. Inoltre,

CERBARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/EM

poichè il rivestimento è preferibilmente un materiale plastico, la natura intrinsecamente stabile del materiale plastico polimero rende del tutto remota la possibilità che questo venga attaccato da agenti di permeazione o da soluzioni forti.

CERSARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

RIVENDICAZIONI

1. - Materiale laminato impermeabilizzante
esente da materiale particellare sciolto
comprendente:

un foglio di supporto poroso flessibile
laminato su un foglio impermeabilizzante che è
formato mediante estrusione sotto vuoto da una massa
deformabile sostanzialmente omogenea costituita da
una miscela di argilla smectite particellare e da un
liquido, sotto il quale aspetto l'argilla è in un
intervallo da 50% a 75% in peso della miscela e il
liquido comprende acqua in un intervallo da 10% a
30% in peso della miscela.

2. - Materiale laminato impermeabilizzante
secondo la rivendicazione 1, in cui detto liquido in
detta miscela comprende inoltre un alcool contenente
da 1 a 12 atomi di carbonio.

3. - Materiale laminato secondo la
rivendicazione 2, in cui detto alcool è metanolo,
etanolo o propanolo.

4. - Materiale laminato secondo la
rivendicazione 1, in cui detto liquido in detta
miscela contiene pure acrilato o poliacrilato.

5. - Materiale laminato secondo la
rivendicazione 1, in cui detto liquido in detta

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

miscela contiene pure glicerolo.

6. - Materiale laminato secondo la rivendicazione 1, in cui detto liquido in detta miscela contiene pure un composto di carbossimetil-cellulosa (CMC).

7. - Materiale laminato secondo la rivendicazione 1, in cui detto foglio impermeabilizzante è bloccato tra detto foglio di supporto e detto foglio di copertura.

8. - Materiale laminato secondo la rivendicazione 1, in cui è provvisto un rinforzo in detto foglio impermeabilizzante.

9. - Materiale laminato secondo la rivendicazione 8, in cui detto rinforzo è fissato a detto foglio di supporto.

10. - Materiale laminato secondo la rivendicazione 7, in cui il rinforzo è provvisto in detto foglio impermeabilizzante ed è fissato a detto foglio di copertura.

11. - Materiale laminato secondo la rivendicazione 1, in cui detto foglio impermeabilizzante ha una densità superiore a 1000 kg m^{-3} (62,43 libbre/piede³).

12. - Materiale laminato impermeabilizzante secondo la rivendicazione 1, in cui detto foglio

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

impermeabilizzante è spesso meno di 1 cm (0,4 pollici).

13. - Laminato impermeabilizzante secondo la rivendicazione 1, in cui detto foglio impermeabilizzante è spesso tra 4 mm a 6 mm (da 0,15 a 0,25 pollici).

14. - Materiale laminato impermeabilizzante secondo la rivendicazione 1, in cui detto foglio impermeabilizzante è largo tra 1 m e 4 m (da 39,4 a 157,5 pollici).

15. - Metodo per fabbricare un materiale laminato impermeabilizzante comprendente le operazioni di mescolare una argilla smectite particellare con un liquido per formare una miscela, detta miscela contenendo argilla in un intervallo da 50% a 75% in peso e acqua in un intervallo da 10% a 30%, impastare detta miscela in un mescolatore ad elevata velocità, elevata sollecitazione di taglio, per formare una massa deformabile sostanzialmente omogenea, formare detta massa mediante estrusione sotto vuoto in un foglio impermeabilizzante e laminare detto foglio con un foglio di supporto poroso flessibile per formare una struttura laminata esente da materiale particellare sciolto.

16. - Metodo per fabbricare un materiale

CERRARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/MI

laminato impermeabilizzante secondo la rivendicazione 15, in cui detta massa viene estrusa in forma anulare, e quindi tagliata per provvedere detto foglio impermeabilizzante.

17. - Metodo per fabbricare un materiale laminato impermeabilizzante secondo la rivendicazione 15, in cui detta massa viene estrusa come un tubo avente un diametro nell'intervallo da 30 a 170 cm (da 11,8 a 66,9 pollici) ed uno spessore inferiore a 1 cm (0,4 pollici) e tagliato immediatamente dopo estrusione per provvedere detto foglio impermeabilizzante.

18. - Metodo secondo la rivendicazione 15, che consiste nel trattare detto foglio impermeabilizzante unito con detto foglio di sopporto per far sì che detto foglio impermeabilizzante perda un grado di plasticità.

19. - Metodo secondo la rivendicazione 18, in cui detto trattamento consiste nel sottoporre detto foglio impermeabilizzante continuo ad una fase di essiccazione facendo passare detto materiale laminato attraverso un forno per rimuovere il liquido da detto foglio impermeabilizzante mediante evaporazione.

20. - Metodo secondo la rivendicazione 15, in

CERBARO Elena
(iscrizione Albo n° 426/BM)

cui detto foglio impermeabilizzante continuo viene unito con detto foglio di supporto mediante adesivo.

21. - Metodo secondo la rivendicazione 15, in cui detto foglio impermeabilizzante continuo e detto foglio di supporto sono fisicamente uniti.

22. - Metodo secondo la rivendicazione 15, in cui si impiega alcool come parte del liquido.

23. - Metodo secondo la rivendicazione 22, in cui una parte dell'alcool viene eliminata dal foglio impermeabilizzante continuo unito con detto foglio di supporto e riciclato.

p.i.: RAWELL GROUP HOLDINGS LIMITED

CERBARO Elenco

(iscrizione Albo nr 426/BM)



CERBARO Elenco
(iscrizione Albo nr 426/BM)

08A 000410

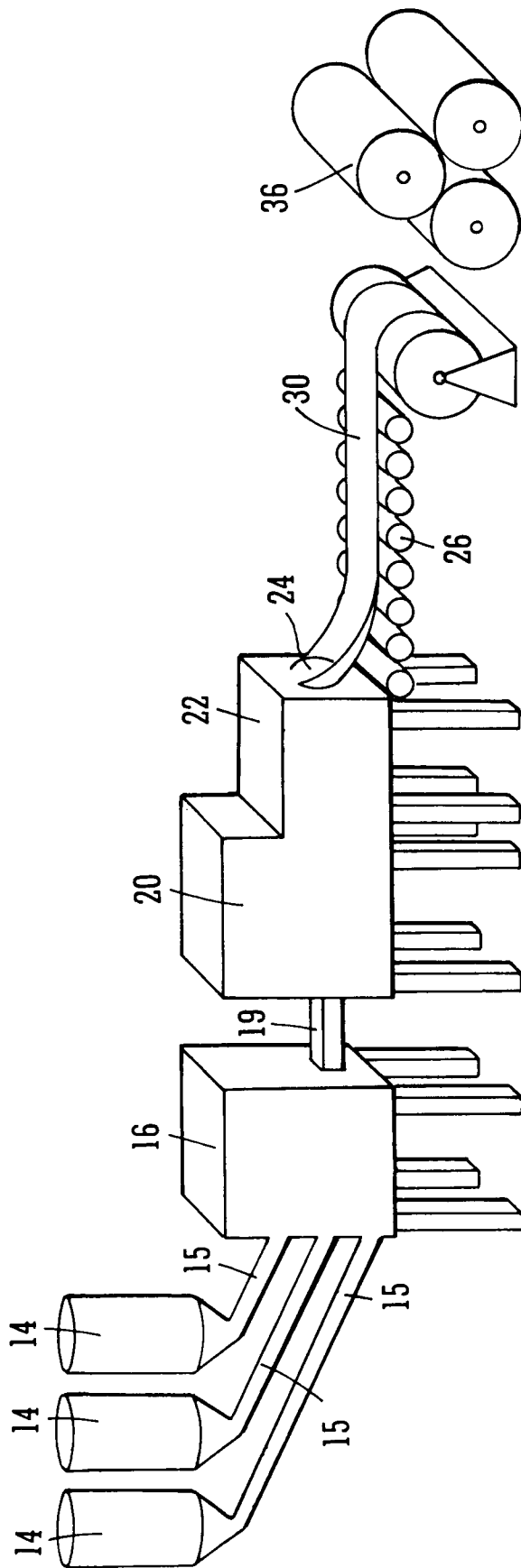


FIG. 1

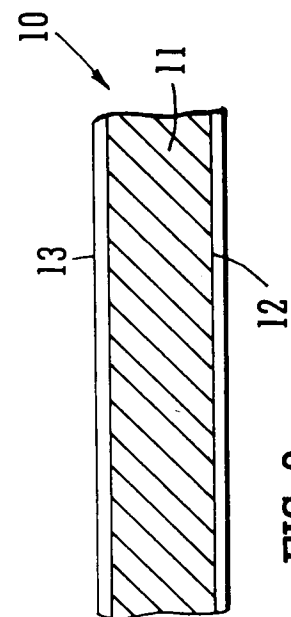


FIG. 2

p.i.: RAWELL GROUP HOLDINGS LIMITED

CHESARO Elettrotecnica
Modulo Abc nr 426/IMI



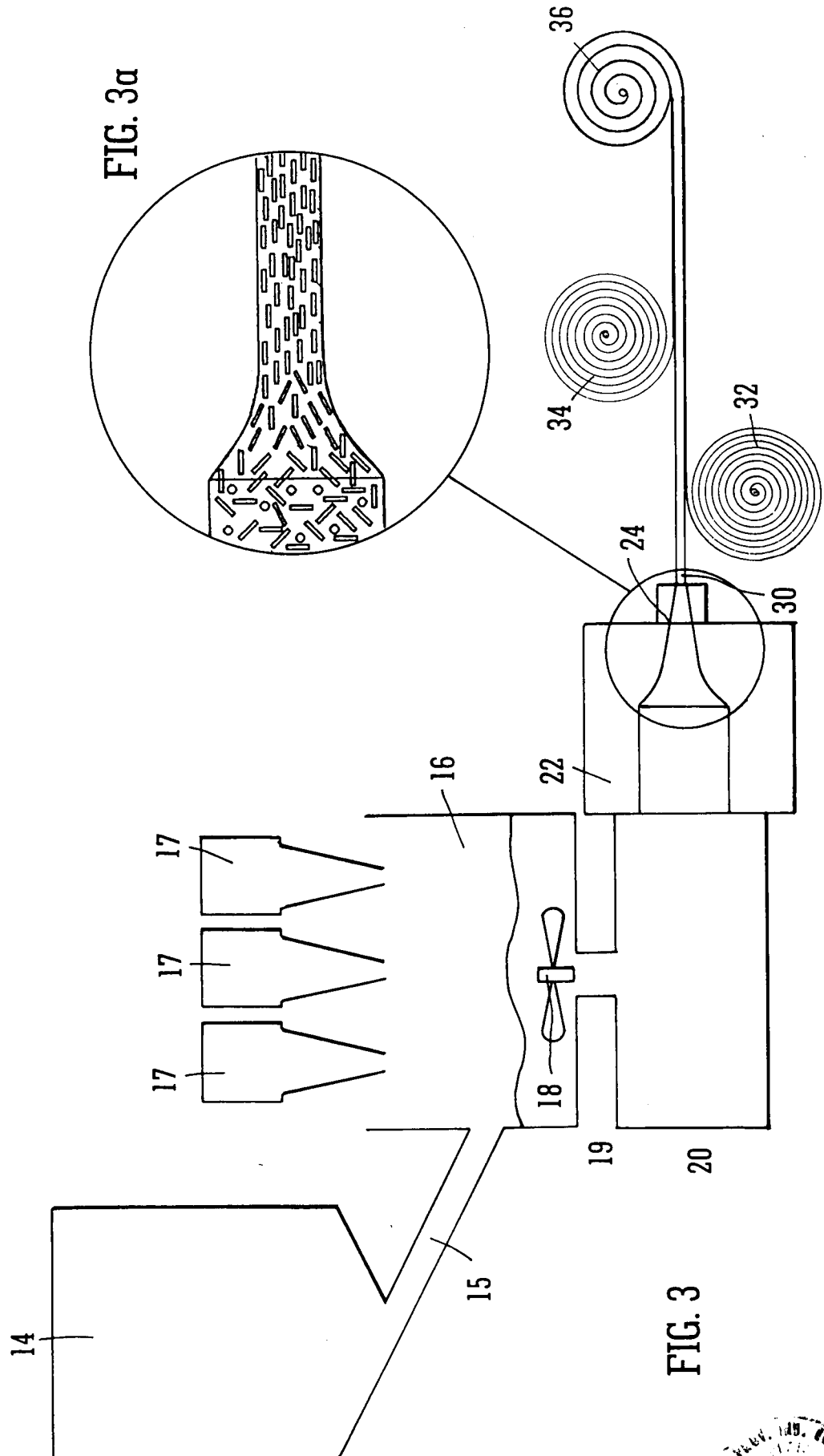


FIG. 3

p.i.: RAWELL GROUP HOLDINGS LIMITED

CELESTO Elms
Incisions Año nr 426/1991



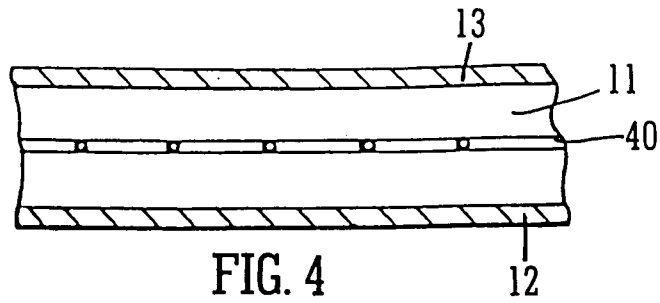


FIG. 4

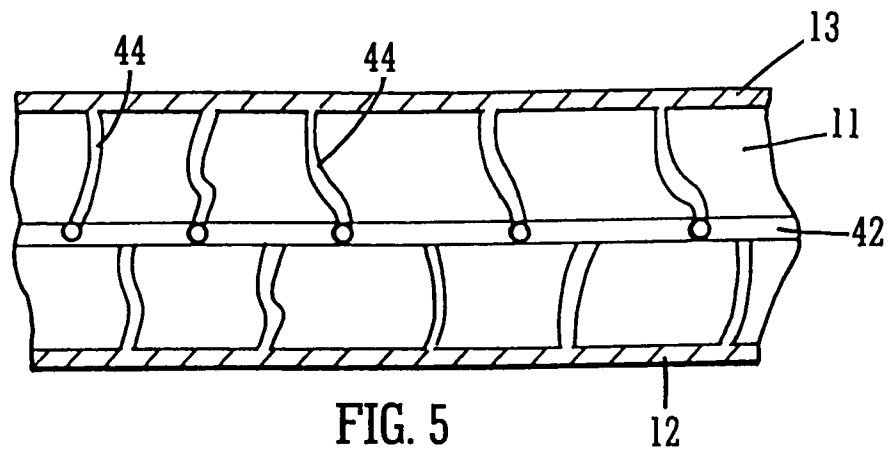


FIG. 5

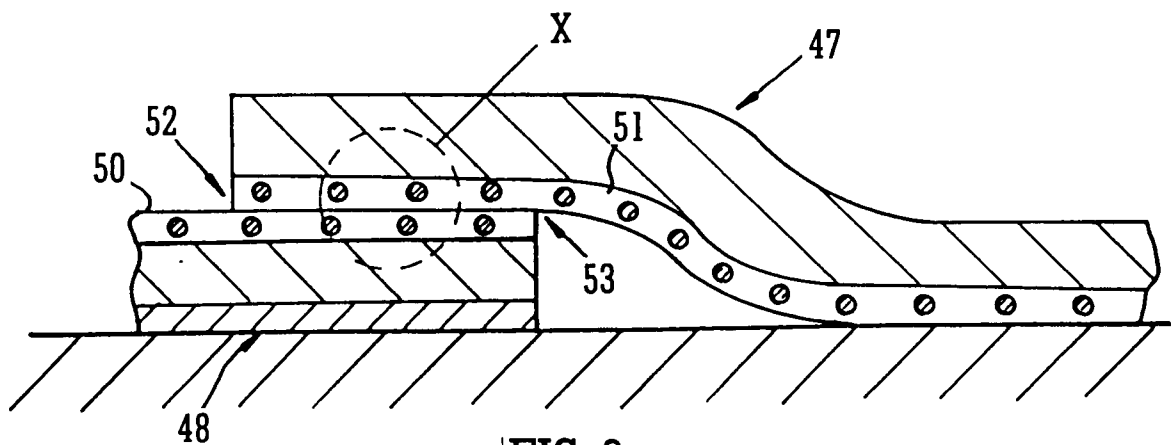


FIG. 6

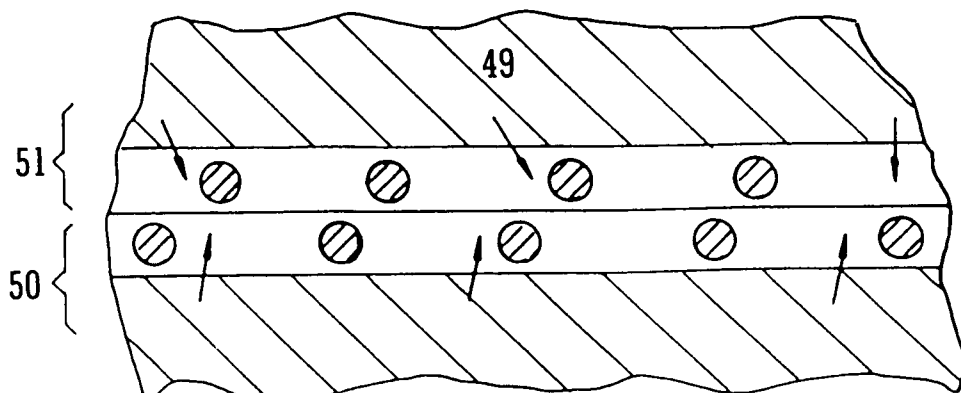


FIG. 7

