



CONFEDERAZIONE SVIZZERA

UFFICIO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

⑪ CH 670 490 A5

Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein

Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

 ⑤① Int. Cl. 4: F 16 L 57/00
 B 29 D 29/00
 B 32 B 15/08
⑫ **FASCICOLO DEL BREVETTO** A5

⑳ Numero della domanda: 4736/86

㉔ Data di deposito: 26.11.1986

㉓ Priorità: 03.12.1985 US 804309

㉒ Brevetto rilasciato il: 15.06.1989

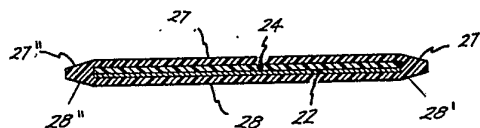
 ④⑤ Fascicolo del
 brevetto pubblicato il: 15.06.1989

 ㉑ Titolare/Titolari:
 Reef Industries, Inc., Houston/TX (US)

 ㉒ Inventore/Inventori:
 Gilbert, Ronald Edward, Katy/TX (US)

 ㉒ Mandatario:
 Fiammenghi-Fiammenghi-Racheli, Lugano
⑤④ **Nastro rivelabile a bordi sigillati.**

⑤⑦ Nastro rivelabile perfezionato includente una lamina metallica duttile (22) racchiusa in una guaina di rivestimento (27, 28) termoplastico, avente bordi sigillati (27', 27'', 28', 28'') nel senso della lunghezza del nastro. La guaina di rivestimento termoplastico protegge la lamina della corrosione quando il nastro rivelabile è posto interratto al di sopra di un corpo non metallico quale una tubazione di plastica. Il nastro rivelabile a bordi saldati può includere inoltre uno strato colorato (24) e uno strato di rinforzo che fornisce una resistenza aggiuntiva a trazione.



RIVENDICAZIONI

1. Nastro rivelabile caratterizzato da:
una lamina metallica duttile (22, fig. 3), e
una guaina di rivestimento termoplastico (27, 28) che circonda detta lamina metallica duttile (22) in maniera che detta lamina metallica (22) sia completamente racchiusa da detta guaina (27, 28, 27', 27'', 28', 28'').
2. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò che detto rivestimento termoplastico (27, 28) è una resina resistente a trazione che conferisce rinforzo al nastro.
3. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 2, caratterizzato da ciò che detta resina è scelta dal gruppo di resine poliestere, polipropilene orientato, nylon, polimeri e loro miscugli.
4. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò che detta lamina metallica duttile (22) è ricoperta con un colorante (24, fig. 3).
5. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò che il nastro porta un messaggio stampato su almeno una faccia.
6. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da:
una lamina metallica duttile (22),
uno strato di materiale flessibile di rinforzo (26, fig. 2) applicato su detta lamina metallica duttile (22) e,
una guaina di rivestimento termoplastico (27, 28) che circonda detta lamina metallica duttile (22) e materiale di rinforzo (26), in maniera che detta lamina metallica (22) sia completamente racchiusa da detta guaina (27, 28, 27', 27'', 28', 28'').
7. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 6, caratterizzato da ciò che detta lamina metallica duttile (22) presenta uno strato di rivestimento di colore (24) fra la lamina ed il materiale di rinforzo (26).
8. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 6, caratterizzato da ciò che almeno una faccia del nastro, al di sotto di detta guaina di rivestimento termoplastico (27, 28) presenta un messaggio stampato.
9. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 6, caratterizzato da ciò che almeno una superficie di detta guaina di rivestimento termoplastico (27, 28) presenta un messaggio stampato.
10. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 6, in cui detta lamina metallica duttile è scelta dal gruppo di cui fanno parte essenzialmente alluminio, rame, acciaio, ferro e argento.
11. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 6, caratterizzato da ciò che detto materiale di rinforzo (26) è scelto dal gruppo di cui fanno parte tessuto non tessuto di polipropilene, pellicola di poliestere, polipropilene orientato, nylon, polimeri, fibre poliimmidiche e fibre di carbonio.
12. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 6, caratterizzato da ciò che detta guaina di rivestimento termoplastico (27, 28) è polietilene a bassa densità.
13. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 7, caratterizzato da ciò che detto strato di rivestimento di colore (24) è una pellicola di polietilene a bassa densità impregnata con un pigmento colorante stabile.
14. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 13, caratterizzato da:
una lamina di alluminio (22, fig. 2),
uno strato di polietilene di rivestimento colorata (24) applicata su detta lamina (22),
uno strato di rinforzo di tessuto non tessuto (26) di polietilene sostanzialmente trasparente applicato su detto strato di resina di rivestimento colorata (24) così che il colore sia visibile attraverso detto tessuto non tessuto,
una guaina di rivestimento termoplastico (27, 28) che circonda detta lamina (22), resina di rivestimento colorata (22) e tessuto non tessuto (26).
15. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 14, caratterizzato da ciò che almeno una faccia del nastro, sotto la guaina

di rivestimento termoplastico (27, 28), è applicato un messaggio stampato.

16. Nastro rivelabile secondo la rivendicazione 14, caratterizzato da ciò che, su almeno una faccia di detto nastro, in detta guaina di rivestimento termoplastico (27, 28'), è applicato un messaggio stampato.

17. Procedimento di fabbricazione di un nastro secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dalle seguenti fasi:

- (a) laminazione di un materiale flessibile di rinforzo (26, fig. 2) sul nastro svolto da un rotolo di lamina metallica (22),
- (b) taglio del rotolo longitudinalmente in punti prescelti in una pluralità di nastri,
- (c) arrotolamento dei nastri su un albero con distanziatori fra ciascun rotolo,
- (d) rivestimento di una faccia della pluralità dei nastri distanziati così che si posi una pellicola continua (27) in mezzo ai nastri distanziati e sopra di essi,
- (e) rivestimento della faccia dei nastri distanziati non ricoperta nella fase (d) così che si posi una pellicola continua (28) sulla superficie dei nastri distanziati e in mezzo ad essi per cui i due strati di rivestimento con pellicola (27, 28) formano una sigillatura continua fra i nastri e sui bordi si formi un rotolo di nastri distanziati fra due strati continui, e
- (f) taglio del rotolo formato dalle fasi di rivestimento (d) e (e) fra i nastri longitudinalmente sul rotolo, dove i due strati di pellicola (27, 28) formano una sigillatura (27', 27'', 28', 28'') fra i nastri, ottenendosi nastri multipli con una guaina continua di pellicola.

18. Procedimento di fabbricazione di un nastro rinforzato secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dalle seguenti fasi:

- (a) laminazione di una resina di rivestimento colorata (24) e di un materiale di rinforzo flessibile (26) sostanzialmente trasparente su un nastro svolto da un rotolo di lamina metallica (22) così che la resina di rivestimento colorata (24) sia la più vicina alla lamina (22) ed il colore appaia attraverso rivestimento (26),
- (b) stampa di un messaggio sulla faccia colorata (24) di detto nastro laminato della fase (a) in linee multiple parallele secondo la lunghezza del nastro ad un interspazio prestabilito sulla larghezza del nastro,
- (c) taglio del nastro fra le linee del messaggio stampato per ottenere una pluralità di nastri,
- (d) posizionamento dei rotoli di nastro su un albero con distanziatori fra ciascun rotolo,
- (e) rivestimento di una faccia dei nastri distanziati così che il rivestimento sia una pellicola continua (27) sopra i nastri distanziati ed in mezzo ad essi,
- (f) rivestimento della faccia dei nastri distanziati non ricoperta nella fase (e) con una pellicola (28) continua sopra i nastri distanziati ed in mezzo ad essi, per cui i due strati di pellicola formano una sigillatura continua fra i due nastri 27', 27'' e sui bordi, ottenendosi un rotolo di nastri distanziati fra i due strati di pellicola, e
- (g) taglio del rotolo formato dalle fasi di rivestimento (e) ed (f) fra i nastri, dove i due strati di pellicola formano una sigillatura (27', 27'', 28', 28'') fra i nastri, ottenendosi nastri multipli con una guaina continua (27, 28) di pellicola.

DESCRIZIONE

È indispensabile rivelare la presenza di linee di pubblico servizio e di tubazioni interrate qualora si presenti la necessità di lavori di costruzione che comportino l'escavazione di trincee. Infatti, molti tipi di linee di servizio quali cavi telefonici e telegrafici, condutture di gas e canali di fognatura, linee elettriche e condutture d'acqua sono situate sotto la superficie. In questi

servizi si è sempre più diffusa l'utilizzazione di tubazioni di plastica o di cavi avvolti con plastica. Nei servizi interrati si utilizzano inoltre la ceramica ed altri materiali non metallici come il calcestruzzo. I rivelatori di metalli utilizzati sopra il suolo per localizzare tubazioni metalliche non sono in grado di determinare la precisa localizzazione di linee non metalliche. È perciò importante avere un metodo semplice per localizzare queste linee interrate quando viene effettuata una costruzione sottoterra in vicinanza di linee oppure è richiesta una riparazione delle stesse.

In diversi brevetti ci si è occupati di questo problema. Nel brevetto statunitense No. 3 115 861 un corpo colorato frangibile è posto sottoterra sopra la linea di servizio interrata. Il corpo colorato ha un colore insolubile in acqua e presenta il vantaggio di essere visibile quando in contatto con il suolo durante le operazioni di escavazione, per avvertire l'operatore della vicinanza di una linea di servizio. Nel brevetto statunitense No. 3 282 057 fu discusso l'impiego di un nastro colorato di plastica posto sopra una linea di servizio durante la sua installazione. Il nastro di plastica è colorato e quando è tirato su da una scavatrice avverte sulla vicinanza di una linea interrata. Entrambi i brevetti presentano l'inconveniente che i nastri o i corpi frangibili colorati non sono rivelabili dalla superficie. Inoltre, l'impiego dell'attrezzatura di scavo che produce trincee profonde può fare incontrare in una sola operazione il corpo o nastro colorato e la linea, e così non si avrebbe alcun avvertimento.

Nel brevetto statunitense No. 3 504 503 fu divulgato un metodo per localizzare linee interrate della struttura qui discussa che includeva l'impiego di una lamina metallica con un rivestimento resistente all'umidità e agli agenti del suolo e con una colorazione per distinguerla da quest'ultimo. Il corpo frangibile di lamina colorata è posto sopra la linea di servizio. Il vantaggio della lamina consiste nel fatto che possano essere impiegati rivelatori di metalli per localizzarla, e quindi per localizzare la linea di servizio.

Nel brevetto statunitense No. 3 633 533 viene divulgato un metodo per localizzare linee di servizio interrate che utilizza una pellicola metallica rivestita con plastica colorata. La plastica resiste all'umidità e agli agenti del suolo. In una forma di realizzazione alternativa un filo metallico è sotto il rivestimento di plastica. Il nastro di lamina rivestita di plastica è impiegato abbastanza estensivamente. Esistono codici di colore per linee interrate del telefono e del telegrafo, dell'elettricità, del gas, dell'acqua, e di altri servizi. Sui nastri è stampato un messaggio di avvertimento corrispondente al tipo di linea di servizio sottostante al nastro. Con la diffusione del tubo di plastica i nastri hanno un'estesa utilizzazione in tutto il mondo.

Il nastro metallico rivestito di plastica ha una durata di circa sei, sette anni. La durata del nastro dipende dall'umidità e dagli agenti del suolo che attaccheranno i bordi del nastro dove il metallo si trova esposto e causeranno la corrosione dell'elemento metallico. Esistono determinate condizioni batteriche che contribuiscono a creare un ambiente che determinerà la corrosione dell'elemento metallico ed il deterioramento del pigmento. Inoltre, molti nastri hanno messaggi stampati sulla loro parte esterna che si consumerà con l'abrasione.

I nastri rivestiti di plastica attualmente usati presentano altri inconvenienti. Quando si scava una trincea per una linea di pubblico servizio e si impiega un nastro rivelabile, la linea, di solito, viene posta per prima. Si ha quindi un parziale riempimento della trincea e sopra la linea viene posto in opera il nastro proveniente da un rotolo che si svolge su una trattoria. Quindi, in un processo continuo, si completa il riempimento della trincea. Durante la messa in opera, si può avere una certa tensione sul nastro e l'ultimazione del processo di riempimento può stirarlo. In questo processo, se la tensione sul nastro è eccessiva, esso si può rompere provocando un arresto dell'operazione fino a che il nastro può essere riunito. Inoltre, lo strato

di lamina non è elastico e la tensione sul nastro può causare la rottura della lamina metallica mentre vengono stirati i rivestimenti di plastica. In certi casi è auspicabile un'estensione continua di materiale metallico conduttivo. Inoltre, i tipi attuali rivestiti di plastica hanno la tendenza di arricciarsi sui bordi, e si deve prestare attenzione che, nella posa il nastro non si attorcigli o si pieghi. Quantunque i nastri di lamina metallica rivestita di plastica abbiano fornito un metodo economicamente efficiente per rivelare reti di tubazioni interrate, su certi aspetti possono essere migliorati.

La presente invenzione consiste in un nastro rivelabile perfezionato. La lamina metallica del nastro è completamente circondata da una guaina di rivestimento termoplastico che la protegge dalla corrosione. Il principale fattore di determinazione della durata del nastro rivelabile è il periodo di tempo durante il quale la lamina metallica può resistere alla corrosione. Nei tipi attuali di nastro, i bordi sono esposti e l'acqua e il suolo può giungere al bordo e causare l'eventuale corrosione del nastro. La corrosione ha inizio immediatamente alla posa in opera del nastro. Con un rivestimento protettivo continuo, l'umidità e altri elementi corrosivi dovrebbero penetrare la guaina termoplastica prima di giungere alla lamina. Si anticipa che il nastro rivelabile perfezionato a bordi sigillati secondo l'invenzione, avrà una durata utile di almeno 25 anni. Esso è caratterizzato dalla parte caratterizzante della rivendicazione 1.

Altre forme di realizzazione del nastro perfezionato in oggetto possono essere rinforzate mediante un rivestimento termoplastico rinforzato (riv. 2) oppure mediante un materiale di rinforzo incorporato nel nastro (rivendicazione 6). La guaina di rivestimento termoplastico può essere fatta di un materiale con un'elevata resistenza alla trazione quale poliestere. Nel nastro può essere incluso un altro strato quale uno strato di poliestere oppure un tessuto di rinforzo. Il materiale di rinforzo conferisce resistenza al nastro così che la lamina è protetta dalla rottura per strappo. Il rivestimento di guaina in questa forma di realizzazione non deve possedere un'elevata resistenza a trazione e può essere una pellicola di polietilene o un'altra pellicola termoplastica.

Un materiale di rinforzo che conferisce in particolare miglior proprietà al nastro a bordi sigillati, oltre a quelli sopra descritti, è un tessuto non tessuto di polietilene ad alta densità. Il tessuto di rinforzo di polietilene è laminato sullo strato di lamina ed una guaina di rivestimento termoplastico racchiude il nastro così che i bordi sono sigillati dall'esposizione.

Il nastro di rinforzo detto sopra presenta una resistenza alla trazione molto elevata. Un'altra proprietà è che il nastro non presenta la tendenza di arricciarsi ai bordi o di attorcigliarsi. Il nastro rimane piatto. Queste proprietà sono vantaggiose dal punto di vista dell'installazione, perché, quando il nastro rinforzato fuoriesce dal rotolo nella trincea, è meno probabile che si strappi, e la tendenza del nastro a non arricciarsi renderà più facile la messa in opera del nastro nella trincea.

Il nastro a bordi sigillati in conformità a particolari forme d'esecuzione dell'invenzione, ha tutti gli altri vantaggi dei nastri precedenti quali il portare un messaggio stampato e colori codificati per designare il tipo di servizio interrato e risultare visibile nel suolo. Il nastro può avere uno strato di rivestimento colorato come parte della sua costruzione. Lo strato di rivestimento colorato sarà anche incluso nella guaina di termoplastica e, nonostante che i fattori ambientali ed i batteri tendano a degradare certi pigmenti, il colore è protetto dal bordo sigillato.

Il nastro a bordi sigillati ha gli stessi vantaggi pratici ed economici dei precedenti modelli di nastro rivelabile. L'apparecchio per la rivelazione di metalli può localizzare il pubblico servizio o qualsiasi altro servizio interrato nella medesima maniera. La durata del nastro in oggetto è notevolmente più lunga con la lamina metallica protetta dalla corrosione e con il pigmento colorante analogamente protetto quando necessario. Le

forme rinforzate di realizzazione forniscono un'elevata resistenza a trazione e proprietà fisiche che facilitano l'installazione.

La presente invenzione può assumere una qualunque fra varie forme e realizzazione, alcune delle quali sono illustrate nei disegni allegati, in cui:

la fig. 1 è una vista del nastro rivelabile a bordi sigillati posto in opera sopra una tubazione,

la fig. 2 è una sezione trasversale di un nastro rivelabile a bordi sigillati rinforzato con tessuto non tessuto, e

la fig. 3 è una sezione trasversale di nastro rivelabile a bordi sigillati.

La fig. 1 è una vista di un rotolo 10 di nastro rivelabile 12 a bordi sigillati, che giace sopra una tubazione 14. Il nastro è maggiormente utile quando la tubazione 14 è una costruzione non metallica, per esempio di ceramica o plastica. Il nastro può trovarsi sopra cavi telefonici e linee elettriche interrato oltre che in reti di tubazione mostrate nella fig. 1. Con il nastro rivelabile può essere coperto qualsiasi tipo di servizio interrato che richieda di essere localizzato per venire protetto da attrezzature di escavazione operanti nelle vicinanze oppure di essere localizzato per riparazioni.

Il nastro può giacere direttamente sulla tubazione, cavo o altra costruzione interrata. Più comunemente, la tubazione, il cavo o la costruzione interrata viene posata per prima nella trincea preparata. La trincea viene quindi parzialmente riempita ed il nastro rivelabile 12 è collocato con l'impianto interrato approssimativamente direttamente al di sotto del nastro 12. Il rotolo 10 è posto su una trattrice o su altro pezzo di attrezzatura impiegata sul campo. Il riempimento e la posa del nastro sono spesso un processo quasi simultaneo, e perciò la terra di riempimento può dare origine a sollecitazione o tensione sul nastro durante il processo.

Il nastro, come mostrato nella Fig. 1, porta generalmente un messaggio stampato di avvertimento che una tubazione o un cavo è interrato. Il messaggio stampato può includere il tipo di servizio o qualsiasi altro messaggio di avvertimento desiderato. Inoltre, i nastri sono codificati in base al colore secondo il servizio che giace sotto al nastro, un particolare colore essendo generalmente associato a linee interrate del telefono, dell'elettricità, del gas e dell'acqua. Il colore generalmente contrasta con il suolo così che il nastro è visibile quando accade che operazioni di scavo localizzino la linea.

La fig. 2 mostra una forma di realizzazione di un nastro sezionato a bordi 27', 27'' sigillati con un materiale di rinforzo 26 di tessuto non tessuto. Il nastro a bordi sigillati è rappresentato con gli strati separati in fig. 2 per mostrare la posizione relativa dei vari materiali impiegati per realizzarlo. La lamina metallica 22 può avere lo spessore desiderato in base al servizio del prodotto con un intervallo tipico fra circa 0,1 e circa 3 millesimi di pollice (fra circa 0,00254 mm e circa 0,0762 mm). La lamina può essere di leghe metalliche duttili quali di alluminio, rame, acciaio, argento e ferro.

Di solito, la lamina impiegata commercialmente è di alluminio per il costo e la facilità di maneggiamento.

La lamina è laminata con uno strato di rivestimento colorato 24 sopra cui è disposto lo strato 26 di tessuto non tessuto di rinforzo. Per il rivestimento colorato possono essere impiegati vari tipi di pellicola impregnata di colorante. Il rivestimento colorato tipico è un polietilene a bassa densità di qualità per rivestimento, avente un pigmento stabile. Il rivestimento può essere fatto con altri polimeri termoplastici o miscele che porteranno un pigmento. Il pigmento colorante scelto si riferisce al codice di colore corrispondente alla linea di servizio interrata o a qualunque altro colore desiderato dall'utente.

Il materiale di rinforzo 26 non tessuto può essere un tipo

qualsiasi di materiale flessibile che fornirà la resistenza a trazione desiderata per il nastro. Lo strato di rinforzo può essere scelto fra polimeri per tecniche di elevate prestazioni che abbia le caratteristiche di resistenza desiderate. Questi polimeri possono includere polipropilene, nylon e poliestere. Il materiale di rinforzo può anche includere fibre di polimide e di carbonio. Se il materiale di rinforzo è posto sopra il rivestimento colorato, esso dovrebbe essere sostanzialmente trasparente in maniera che sia visibile lo strato colorato 24 sottostante.

Lo strato di rinforzo 26 mostrato nella fig. 2 è un tessuto non tessuto di polietilene ad alta densità che conferisce una struttura di tessuto al prodotto finito. Il tessuto di rinforzo impiegato nella forma preferita di realizzazione è un prodotto Conwed No. CC1001, che è un tessuto non tessuto di polietilene ad alta densità. I prodotti Conwed hanno diversi pesi e possono essere scelti in base alla resistenza desiderata. Possono essere inoltre impiegati altri materiali di rinforzo con caratteristiche analoghe. Con il Conwed No. CC1001, il rivestimento colorato è chiaramente visibile nel prodotto finito. Durante il processo di laminazione il rivestimento colorato migra attraverso gli interstizi del tessuto e, dato che il tessuto è sostanzialmente chiaro, il colore traspare anche attraverso lo strato di tessuto.

Dopo che la lamina metallica 22, il rivestimento colorato 24 ed il materiale di rinforzo 26 sono laminati insieme, il nastro può essere stampato con un messaggio di avvertimento su una e sull'altra faccia del laminato e quindi rivestito con le semiguaine termoplastiche esterne 27 e 28 trasparenti, saldate ai bordi 27', 27'', 28', 28''. I caratteri di stampa verrebbero ad essere protetti dall'umidità, dagli agenti del suolo, dai batteri e dall'abrasione. Gli strati di rivestimento esterno 27 e 28, che formano la guaina che circonda il laminato, possono essere di un tipo qualsiasi di termoplastica. Se è stato impiegato uno strato di rinforzo 26, non è necessario avere per il rivestimento una resistenza ad elevata resistenza a trazione. Può essere impiegata una qualunque resina di rivestimento di polietilene a bassa densità o altra termoplastica. È necessario che la resina di rivestimento si estenda oltre il laminato e si sigilli insieme per formare bordi sigillati 27', 28', 27'', 28'' che corrano longitudinalmente su entrambi i bordi del nastro.

Se per un motivo qualsiasi non si desidera un rivestimento colorato, questo può essere omesso nella fabbricazione e si avrà un nastro metallico chiaro. Il rivestimento colorato è applicato generalmente su una faccia del nastro, ma comunque, se lo si desidera, esso potrebbe essere applicato su una o su entrambe le facce del nastro. Anche la stampa di un messaggio informativo o di avvertimento è facoltativa e dipende dall'utilizzazione. Se si desidera, il messaggio stampato può essere applicato al rivestimento di guaina esterna 27, 28. È evidente che, per mettere in pratica l'invenzione sono possibili molte varianti di colore, di stampa e di rinforzo a seconda delle esigenze dell'utente.

Un nastro rivelabile a bordi sigillati della struttura mostrata nella fig. 2 fu ottenuto da una lamina (22) di alluminio di 0,35 millesimi di pollice (circa 0,0887 mm), da una resina di rivestimento (24) Gulf P E 1017 con polietilene a bassa densità di qualità per rivestimento ad estrusione di concentrato di colore blu al 5% laminata con tessuto non tessuto (26) di polietilene ad alta densità Conwed CC1001. Il laminato fu rivestito con bordo sigillato mediante resina (27, 28) di rivestimento di polietilene a bassa densità Gulf P E 1017. Il nastro finito aveva una larghezza di 6 pollici (circa 15,24 cm) con un bordo 27', 27'', 28', 28'' sigillato di circa 1/4 di pollice (circa 0,63 cm) sporgente dal laminato. Il nastro finito aveva una giacitura molto piatta e non presentava alcuna tendenza ad arricciarsi. Messo a confronto con TerraTape® Detectable prodotto dalla Reef Industries, Inc., che è un nastro attualmente impiegato per rivelazione sotterranea di linee non metalliche, apparvero le seguenti proprietà fisiche:

TABELLA 1

Proprietà	Esempio 1	TerraTape®
Spessore	14 ± 2,5 mill. poll. (0,3556 ± 0,0635 mm)	5,0 ± 0,5 mill. poll. (0,127 ± 0,0127 mm)
Resistenza a trazione secondo ASTM-D-882		
Trazione di 1''		
direzione macchina	40 libbre (min.) (18,144 kg)	23 ± 2 libbre (10,433 ± 0,907 kg)
direzione trasversale	48 libbre (min.) (21,772 kg)	26 ± 3 libbre (11,793 ± 1,361 kg)
Allungamento di 1''		
direzione macchina	40% (min.)	85% ± 10%
direzione trasversale	60% (min.)	65% ± 10%
Peso standard	58 ± 5 libbre/msf	28 ± 2 libbre/msf
Strappo di linguetta secondo ASTM-D-2261		
direzione macchina	19 libbre (min.) (8,165 kg)	12 once med. (0,340 kg)
direzione trasversale	12 libbre (min.) (5,443 kg)	9 once med. (0,255 kg)
Caduta a freccia secondo ASTM-D-1709	462 g nominali	400 g nominali

La fig. 3 è una forma di realizzazione di un nastro rivelabile a bordi sigillati che non impiega un materiale di rinforzo distinto per conferire resistenza a trazione. La fig. 3 è una sezione trasversale in scala ingrandita che mostra la lamina metallica 22 che è stata laminata con uno strato di rivestimento colorato 24. Il rivestimento colorato può essere un tipo qualsiasi di pellicola che porta un pigmento o facoltativo su desiderio dell'utente, come precedentemente discusso. La guaina esterna 27, 28 è fatta di un polimero o di una miscela che ha una sufficiente resistenza a trazione per servire da materiale di rinforzo nonché da rivestimento continuo. La guaina esterna 27, 28 può essere fatta di poliestere, di polipropilene orientato e di nylon come pure di altre resine con caratteristiche simili alla trazione, scelte da polimeri per tecniche ad elevate prestazioni che possano essere impiegate per l'inguinamento. La guaina esterna 27, 28 termina sull'uno e sull'altro lato degli strati laminati 24 e 22 per formare bordi sigillati 27', 28', 27'', 28''. I bordi sigillati costituiscono la barriera protettiva precedentemente discussa. Questa forma di realizzazione tende ad arricchirsi sebbene siano presenti tutti gli altri vantaggi. Messaggi stampati possono essere disposti sul laminato 22, 24 prima del rivestimento o sul nastro dopo il rivestimento.

Le fasi nel metodo di fabbricazione del nastro rivelabile a bordi sigillati può variare a seconda del rivestimento colorato desiderato, dal tipo di rinforzo nel posizionamento della stampa sul nastro. Nel seguito si descrive il processo di fabbricazione che può variare a seconda del prodotto finale desiderato.

Nella prima fase, un rotolo della lamina metallica duttile prescelta è laminato con uno o con entrambi, rivestimento colorato e materiale di rinforzo. I materiali impiegati in questo processo sono stati descritti più diffusamente in precedenza. I materiali prescelti sono laminati mediante un tipico procedimento di rivestimento per estrusione, ed il laminato con lamina metallica rivestita è riavvolto su un rullo. Il rivestimento colorato è

prestabilito per l'utente finale e può essere virtualmente di qualsiasi colore. Analogamente, il materiale di rinforzo è scelto in base alla resistenza desiderata nel nastro finito.

Il rotolo viene quindi stampato con un messaggio in linee parallele multiple secondo la lunghezza del rotolo con un intervallo prescelto fra i messaggi sulla larghezza del rotolo. La larghezza della stampa dipende in parte dalla larghezza desiderata del nastro finito. Il messaggio stampato deve essere dimensionato in modo da entrare nella larghezza del nastro finito. Il nastro può essere tagliato in una larghezza qualsiasi e, di solito, le larghezze dei nastri sono da 3 pollici (7,62 cm) e più a seconda dell'impiego. La stampa può essere effettuata su tutti e due i lati del laminato. Il nastro normale ha la stampa sopra un rivestimento colorato. Dopo la stampa il laminato è posto su un rullo di avvolgimento. Questa fase è omessa se non si desidera alcuna parte stampata sotto il rivestimento termoplastico.

La fase successiva consiste nel taglio del rotolo in strisce della larghezza desiderata. Se il rotolo è stampato, i tagli sono effettuati fra i messaggi stampati. Con questa fase si ottiene una pluralità di nastri di lamina laminati. Questi vengono quindi posti su un rullo con distanziatori in mezzo a ciascun nastro arrotolato. I nastri sono fatti avanzare parallelamente obbligati dai distanziatori, sul rullo attraverso una macchina di rivestimento per applicare una pellicola termoplastica continua su una faccia ed in mezzo ai nastri. Questo rotolo viene avvolto e fatto avanzare attraverso il medesimo processo di rivestimento per depositarvi una pellicola termoplastica sull'altra faccia del rotolo. Con il secondo rivestimento, viene effettuata una sigillatura fra il primo ed il secondo strato di pellicola in mezzo a ciascun nastro. Le pellicole possono essere depositate secondo una varietà di processi, anche se la normale estrusione, dove un rivestimento o pellicola calda contatta il primo strato di pellicola e causa la sigillatura per adesione termica, è il metodo più comune. Il rotolo fuoriuscente da questa fase consiste in linee paral-

lele di nastri rivestiti con bande di pellicole sigillate in mezzo a ciascun nastro.

Il rotolo di nastri termicamente sigillati viene riavvolto e tagliato in strisce in un secondo tempo attraverso le bande di pellicole sigillate fra i nastri. Il prolungamento del bordo sigillato sull'una e sull'altra faccia del nastro dipende dalla dimensione del distanziatore usato nel ruolo su cui furono posti i nastri con lamina metallica rivestita. Si può ottenere un bordo sigillato di $\frac{1}{4}$ di pollice (0,635 cm) o più utilizzando distanziatori di $\frac{1}{2}$ pollice (1,27 cm) o più, e tagliando nel mezzo della banda di pellicola sigillata. La lamina metallica è racchiusa in una guaina di pellicola termoplastica con bordi sigillati ed è protetta dalla

umidità e da altri agenti ambientali. I nastri rivelabili a bordi sigillati sono adesso pronti per l'uso. In certi casi è desiderabile la stampa sul rivestimento termoplastico all'esterno.

Nella fabbricazione del nastro rivelabile a bordi sigillati che non ha uno strato o tessuto di rinforzo distinto, la lamina non è laminata sul materiale di rinforzo nella prima fase. Sono fatte seguire le altre fasi. Il rivestimento di pellicola termoplastica è di una resina con elevata resistenza a trazione che costituisce una guaina per la lamina metallica, ma rinforza anche il nastro così che esso non si stirerà e non provocherà lo strappo della lamina. Le fasi di stampaggio e quella di rivestimento con il colore sono identiche a quelle della versione rinforzata.

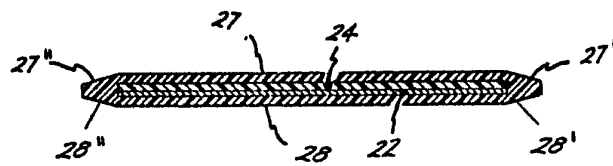
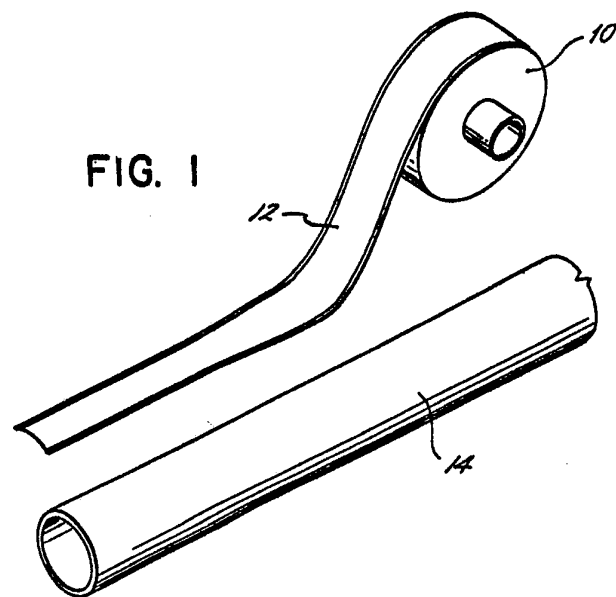


FIG. 3

