



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 657 472 A5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: H 01 B 7/08  
H 02 G 3/26

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 4066/80

㉔ Anmeldungsdatum: 23.05.1980

㉓ Priorität(en): 25.05.1979 US 042544  
25.05.1979 US 042709

㉔ Patent erteilt: 29.08.1986

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 29.08.1986

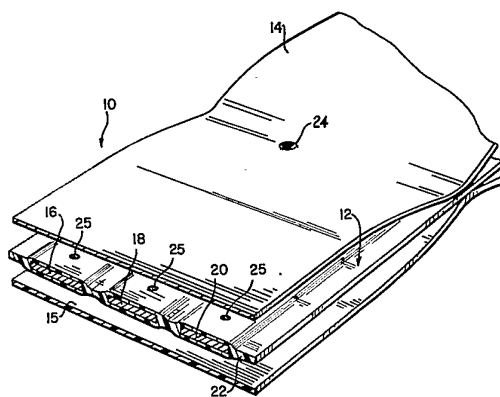
㉓ Inhaber:  
Thomas & Betts Corporation, Raritan/NJ (US)

㉔ Erfinder:  
Kuo, Ted L. C., Fanwood/NJ (US)  
Piasecki, Raymond F., Leonardo/NJ (US)

㉔ Vertreter:  
Bovard AG, Bern 25

⑤④ **Elektrische Kabelanordnung und Verwendung zum Verlegen derselben.**

⑤⑦ Ein mehrere elektrische Leiter (16, 18, 20) aufweisendes Flachkabel (12) ist zwischen einem Kunststoffschutzbelag (15) und einem metallischen Schutzbelag (14) angeordnet. Die genannten, in einer Ebene nebeneinander angeordneten Leiter sind in einer elektrisch isolierenden Hülle (22) aus Kunststoff eingebettet. Zum Vereinfachen der Verlegung der Kabelanordnung auf einer Unterlage ist der Kunststoffschutzbelag zumindest stellenweise mit der Unterseite der Hülle verschweisst. Der Kunststoffschutzbelag schützt das Flachkabel gegenüber Verletzungen durch die raue Oberfläche der Unterlage. Der metallische Schutzbelag (14) ist stellenweise mit der Oberseite der Hülle (22) verbunden und an denselben Stellen durch eine Schweissstelle (24) elektrisch und mechanisch mit dem mittleren Leiter (18) verbunden. Bei der Installation der Kabelanordnung wird der mittlere Leiter (18) als Erd- oder Nulleiter verwendet, so dass der mit ihm verbundene metallische Schutzbelag (14) automatisch geerdet ist. Die Verlegung der Kabelanordnung erfolgt derart, dass sich der metallische Schutzbelag immer oberhalb des Flachkabels befindet. So wird erreicht, dass selbst wenn ein spitzer Gegenstand einen die verlegte Kabelanordnung überdeckenden Teppich, den metallischen Schutzbelag und die Hülle durchsticht, keine Gefahr für eine Person besteht, die elektrisch mit dem genannten Gegenstand in Berührung steht.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrische Kabelanordnung, gekennzeichnet durch ein elektrisches Kabel (12; 112; 212) mit einer Anzahl in einer elektrisch isolierten Hülle (22; 222) angeordneten flachen Leitern (16, 18, 20), ein flexibles, elektrisch leitendes Element (14; 114; 214), das auf der Hülle liegt und aufeinander folgende Längenabschnitte aufweist, die abwechselungsweise an einem (18) der Leiter des Kabels befestigt bzw. lose am Kabel anliegen, und elektrisch leitende Mittel (24; 35; 124; 224) zum stellenweisen elektrischen Verbinden des Elementes mit dem genannten Leiter des Kabels, wobei die beiden Endbereiche des leitenden Elementes (14; 114; 214) von der Hülle (22; 222) trennbar sind und die elektrisch leitenden Verbindungsmittel (24; 25; 124; 224) sich durch die Hülle (22; 222) erstrecken.

2. Kabelanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der elektrisch leitenden Mittel eine elektrische Verbindung zwischen dem Element und nur einem der flachen Leiter bildet.

3. Kabelanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedes elektrisch leitende Element einen Körper aus elektrisch leitendem Material aufweist, der sich durch die Hülle erstreckt und dessen Endteile elektrisch mit dem Element bzw. dem einen Leiter verbunden sind.

4. Kabelanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Körper durch eine Schweissstelle (24, 35) gebildet ist.

5. Kabelanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ende wenigstens eines der Endabschnitte des leitenden Elementes (14; 28) in der Längsrichtung gegenüber dem Ende des Kabels versetzt ist und dass der genannte Endabschnitt des Elementes lose auf dem Endbereich des Kabels aufliegt (Fig. 2).

6. Kabelanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (222) eine dünne Folie (282) umfasst, die zum Vermindern der Schneidgefahr in der Querrichtung über die Seitenränder der Hülle vorsteht.

7. Kabelanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass längs den Seitenrändern des leitenden Elementes Schutzmittel (214 – 1a; 286; 388; 490; 592; 694; 796; 898) zum Vermindern der Schneidgefahr angeordnet sind.

8. Kabelanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmittel elastische Streifen (286) sind, die entlang den Längsrändern des leitenden Elementes befestigt sind und seitlich über die genannten Längsränder vorstehen.

9. Kabelanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle Markierungen (25) zum Unterscheiden der einzelnen Leiter aufweist.

10. Kabelanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungen (25) unterschiedliche Farben aufweisen.

11. Verwendung der Kabelanordnung nach Anspruch 1 zum Verlegen auf einer Unterlage in der Weise, dass sich unabhängig von Richtungsänderungen bei der Verlegung immer ein elektrisch geerdeter Schutzbelag auf der Oberseite der Kabelanordnung befindet, wobei der Schutzbelag durch das elektrisch leitende und mit dem Nulleiter des Kabels verbundene Element gebildet wird, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

a) Auslegen der Kabelanordnung auf der Unterlage in einer ersten Richtung (136), so dass sich das Kabel zwischen der Unterlage und dem leitenden Element befindet,

b) Falten der Kabelanordnung längs einer ersten Faltlinie (138), damit die Kabelanordnung von der ersten Richtung in eine zweite Richtung (142) verläuft, die entgegengesetzt zu einer dritten Richtung (140) gerichtet ist, und

c) Falten der Kabelanordnung längs einer zweiten Faltlinie (144), so dass die Kabelanordnung von der zweiten Richtung in die dritte Richtung verläuft.

12. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das leitende Element an einer Anzahl in der Längsrichtung des Kabels auf Abstand angeordneten Stellen mit dem Nulleiter des Kabels elektrisch verbunden wird.

13. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des leitenden Elementes in der Nachbarschaft der ersten Faltlinie entfernt wird.

14. Verwendung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass jener Teil des leitenden Elementes entfernt wird, der beim Ausführen des Schrittes b) direkt aufeinander zu liegen käme.

Die Erfindung betrifft eine elektrische Kabelanordnung, insbesondere eine flache, mehrere Leiter aufweisende Kabelanordnung die zum Verlegen unterhalb eines Bodenbelages auf der Bodenunterlage bestimmt ist, und eine Verwendung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 11.

Eine bekannte Kabelanordnung zum Verlegen unter einem Bodenbelag, wie Teppich, enthält ein mehrere Leiter umfassendes Flachkabel, das zwischen einem Kunststoffschutzbelag und einem metallischen Schutzbelag angeordnet ist. Die das Kabel und die beiden Schutzbeläge umfassende Kabelanordnung wird zwischen einem Fussboden und dem Bodenbelag verlegt. Das Kabel umfasst eine Anzahl flache elektrische Leiter, die in einer Hülle angeordnet sind, welche Hülle eine dünne Folie aus elektrischem Isoliermaterial enthält. Der Kunststoffschutzbelag ist ein Polster für das Flachkabel, und schützt das Flachkabel gegen Abrieb und mögliche Verletzungen durch Vorsprünge des Bodens. Solche Vorsprünge können insbesondere vorhanden sein, wenn der Fussboden aus Beton oder ähnlichem grobem Baumaterial besteht. Der metallische Schutzbelag schützt die Kabelisolation gegen Durchdringen durch einen Gegenstand der durch den Bodenbelag, z. B. ein Teppich, hindurchsticht. Durch elektrisches Erden des metallischen Schutzbelages wird jeder elektrisch leitende Gegenstand, der den metallischen Schutzbelag und die Isolation des Kabels durchdringt, einen Kurzschluss verursachen, wenn er mit einem Phasenleiter des Kabels in Berührung kommt. Der betreffende Phasenleiter des Kabels wird also geerdet, wodurch die den genannten Gegenstand berührende Person vor elektrischer Gefahr geschützt ist.

Weil das Flachkabel und die beiden Schutzbeläge weder vor, während noch nach dem Verlegen fest miteinander verbunden sind, besteht die Möglichkeit, dass das Kabel ohne die Schutzbeläge verlegt wird oder dass sich die Schutzbeläge nach dem Verlegen relativ zum Kabel bewegen können, wodurch ein Teil des Kabels neben den metallischen Schutzbelag oder den Kunststoffschutzbelag zu liegen kommt. Derart ungeschützte Flachkabel stellen gegenüber einem korrekt geschützten Kabel ein grösseres Risiko gegen Verletzungen dar und daher ist auch die elektrische Gefahr grösser.

Wenn der metallische Schutzbelag korrekt über dem Kabel angeordnet ist, besteht weiterhin die Möglichkeit, dass der metallische Schutzbelag nicht ordentlich geerdet ist, beispielsweise durch Fehlen der elektrischen Verbindung zwischen dem metallischen Schutzbelag und der Erdung. Ein geerdeter metallischer Schutzbelag, der unsauber verlegt ist, so dass Teile des Kabels ungeschützt sind, oder eine Kabelanordnung mit ungeerdetem metallischem Schutzbelag stellen eine erhöhte Gefahr dar.

Derartige bekannte unter dem Bodenbelag verlegte Kabelsysteme umfassen ein Netzwerk von Kabelanordnungen, wobei die einzelnen Kabelanordnungen elektrisch miteinander verbunden sind. In einem derartigen System ist der metallische Schutzbelag jeder Kabelanordnung geerdet durch die Benützung von elektrischen Verbindern, die alle metallischen Schutzbeläge elektrisch miteinander verbinden. In einer solchen Anordnung ist die Erdung der metallischen Schutzbeläge abhängig von der kontinuierlichen elektrischen Verbindung der metallischen Schutzbeläge. Wenn ein metallischer Schutzbelag beispielsweise durchgeschnitten ist, so ist der verbleibende Teil des metallischen Schutzbelages nicht elektrisch mit der Erdung verbunden, was eine erhöhte Gefahr bedeutet.

Die Erstellung eines Kabelnetzwerkes bedingt Änderungen in den Verlegungsrichtungen der Kabelanordnung. Die Schutzbeläge und das Kabel jeder Kabelanordnung wurden bisher nicht zusammen und gleichzeitig gefaltet, weil das bisher bekannte Falten eine Umkehrung der Lage der Schutzschichten gegenüber dem Kabel ergab. Beispielsweise wird beim bisherigen Faltverfahren, bei dem sich der metallische Schutzbelag vor dem Falten über dem Kabel und der Kunststoffschutzbelag unter dem Kabel befindet, die Lage der beiden Schutzbeläge vertauscht, so dass sich nach dem bekannten Falten der metallische Schutzbelag unter dem Kabel und der Kunststoffschutzbelag über dem Kabel befindet. Eine solche Umkehrung der relativen Lage der beiden Schutzbeläge ist natürlich unerwünscht.

Zum Halten des metallischen Schutzbelages über dem Kabel wurde in der Vergangenheit die Richtung der Kabelanordnung durch Falten des unteren Kunststoffschutzbelages längs einer vorbestimmten Faltlinie, durch Falten des Flachkabels im wesentlichen längs derselben Faltlinie wie jene des Kunststoffschutzbelages und durch Auflegen des gefalteten Flachkabels auf den gefalteten Kunststoffschutzbelag geändert. Nach dem Falten des metallischen Schutzbelages im wesentlichen entlang derselben Faltlinien wie jene des Kunststoffschutzbelages und des Flachkabels, wurde der gefaltete metallische Schutzbelag auf das gefaltete Flachkabel aufgelegt.

Dem oben beschriebenen Falt- und Aufeinanderschichtungsverfahren haften verschiedene Nachteile an. Erstens, weil der Kunststoffschutzbelag, das Flachkabel und der metallische Schutzbelag nicht direkt miteinander verbunden sind, wird durch eine kleine Abweichung der Faltlinien untereinander das korrekte Ausrichten des Kabels bezüglich wenigstens einem der beiden Schutzbeläge nach dem Richtungswechsel der Kabelanordnung sehr erschwert. Zweitens, durch das Aufeinanderschichten der unbogenen Teile der Schutzbeläge und des Flachkabels übereinander wird die beanspruchte Höhe der Kabelanordnung im Bereich der Faltlinien vergrößert, woraus sich eine erhöhte Stelle im über den Biegestellen angeordneten Bodenbelag, z. B. im Teppich, bildet. Darüberhinaus entstehen durch das Übereinanderschichten des öftern Schwierigkeiten durch die Tendenz zur Wellenbildung in den Schutzbelägen und im Kabel an den Biegestellen, die ermöglichen, dass die Schutzbeläge und das Kabel aneinander reiben. Drittens wird die Lage der Leiter des Kabels bezüglich der Längsachse desselben durch die Faltung gewechselt, d. h. die Reihenfolge der Leiter wird durch die Faltung umgekehrt. Solche Lageänderungen können den Installateur verunsichern und sind Anlass zum Auftreten von Fehlern, insbesondere dann, wenn an den Enden einer gefalteten Kabelanordnung angeschlossene Einrichtungen standardisierte Anschlüsse aufweisen. Schliesslich muss jede Faltung der beiden Schutzbeläge und des Kabels einzeln und manuell durch den Installateur ausgeführt werden. Weil die Seitenränder der Kabel und der Schutzbeläge

sehr dünn und relativ steif sind, besteht ein Risiko, dass sie den Installateur verletzen. Bisherige Versuche, diese Gefahr zu beseitigen, schlugen fehl.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Kabelanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen und eine entsprechende Faltungstechnik anzugeben, durch welche die oben angeführten Nachteile und Gefahren weitgehend beseitigt werden.

Die erfindungsgemässe Kabelanordnung ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale gekennzeichnet. Die erfindungsgemässe Verwendung ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 11 angeführten Merkmale gekennzeichnet.

Weil das elektrisch leitende Element, nachstehend metallischer Schutzbelag genannt, elektrisch mit dem Erd- oder Nulleiter des Kabels verbunden sein kann, ist der metallische Schutzbelag einer weiteren an die erste Kabelanordnung angeschlossenen Kabelanordnung ebenfalls korrekt geerdet, wenn die entsprechenden Erd- oder Nulleiter dieser beiden Kabelanordnungen elektrisch miteinander verbunden sind. Dadurch wird eine besondere elektrische Verbindung zwischen den beiden metallischen Schutzbelägen überflüssig, was eine Kostensenkung bewirkt. Weiter wird dadurch die Zeit für die Installation der Kabelanordnungen verkürzt.

Die Erfindung ist nachstehend mit Bezugnahme auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 die perspektivische Darstellung eines Teiles einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Kabelanordnung,

Fig. 2 die perspektivische Darstellung von zwei aneinandergefügte Endteilen von zwei Kabelanordnungen, die gleich ausgebildet sind wie die Kabelanordnung gemäss der Fig. 1,

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch die elektrische Verbindung zwischen zwei zusammengespissten Kabelanordnungen gemäss der Fig. 2,

Fig. 4 die perspektivische Darstellung der Faltung der Kabelanordnung gemäss der Fig. 1 zum Erhalten eines Richtungswechsels,

Fig. 5 die perspektivische Darstellung einer noch nicht vollständig gefalteten Anordnung gemäss der Fig. 4 zum Zeigen der Entfernung eines Teiles des metallischen Belages,

Fig. 6 die perspektivische Darstellung eines Teiles einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Kabelanordnung,

Fig. 7 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Kabelanordnung und

Fig. 8 bis 13 weitere Ausführungsformen von Seitenrändern des metallischen Belages zum Vermindern der Verletzungsgefahr.

Die Fig. 1 zeigt einen Teil einer flexiblen Kabelanordnung 10 in schaubildlicher Darstellung, die ein flexibles, mehrere Leiter umfassendes Flachkabel 12, ein durch einen flexiblen metallischen Schutzbelag 14 gebildetes elektrisch leitendes Element, das über dem Kabel 12 angeordnet ist, und einen unter dem Kabel 12 angeordneten flexiblen Kunststoffschutzbelag 15 enthält. Das Mehrleiterkabel 12, der metallische Schutzbelag 14 und der Kunststoffschutzbelag 15 weisen etwa die gleiche Breite auf und sind flach ausgebildet, so dass die Kabelanordnung 10 auf dem Fussboden und unterhalb eines nicht dargestellten Teppichs oder anderen Bodenbelägen installiert werden kann.

Das Mehrleiterkabel 12 enthält eine Anzahl von flachen elektrischen Leitern 16, 18 und 20, welche in einer aus dünnen Folien aus elektrischem Isoliermaterial gebildeten Hülle 22 eingeschlossen sind. Die Hülle 22 besteht vorzugsweise aus einem Laminat von Polyester und Polyvinylchlorid. Die

Dicke des Polyvinylchlorides ist etwa 0,1 mm und das Polyvinylchlorid liegt direkt an den Leitern 16, 18 und 20 an, während die Dicke des Polyesters etwa 0,04 mm beträgt und das Polyester die äussere Umhüllung des Kabels 12 bildet. Die Leiter 16, 18 und 20, die aus Kupfer oder irgend einem guten elektrischen Leitermaterial hergestellt sind, erstrecken sich in einer Ebene nebeneinander über die ganze Länge des Kabels 12.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel können die Leiter 16 und 20, die auf gegenüberliegenden Seiten des mittleren Leiters 18 angeordnet sind, als Phasenleiter benützt werden, während der mittlere Leiter 18 als Erd- oder Nulleiter dient. Der Nulleiter 18 ist sowohl mechanisch als auch elektrisch mit dem metallischen Schutzbelag 14 über eine Anzahl von Schweissstellen 24 verbunden, die in Abständen längs der ganzen Länge der Kabelanordnung 10 angeordnet sind. Alternativ dazu kann der Nulleiter 18 elektrisch und mechanisch mit dem metallischen Schutzbelag 14 durch eine Anzahl von in Abständen angeordneten Nieten oder ähnlichen geeigneten Befestigungsmitteln verbunden sein. Ebenso kann das Kabel 12 mit dem metallischen Schutzbelag 14 elektrisch und mechanisch über die ganze Länge der Kabelanordnung 10 kontinuierlich verbunden sein. Kennzeichnungen, wie farbige Markierungen 25, können an der Hülle unter und über den Leitern 16, 18 und 20 angeordnet sein, um die Leiter voneinander unterscheiden zu können.

Der metallische Schutzbelag 14 ist aus einer dünnen Folie von elektrisch gut leitendem Metall hergestellt, beispielsweise aus Kupfer. Vorzugsweise sind der metallische Schutzbelag 14 und die Leiter 16, 18 und 20 aus demselben Material hergestellt, um zu vermeiden, dass zwischen dem metallischen Schutzbelag 14 und dem Nulleiter 18 galvanische Korrosionen entstehen. Der metallische Schutzbelag 14 dient als Schutzbarriere gegen das Durchstechen des Kabels 12 durch einen durch den darüberliegenden Teppich dringenden Gegenstand. Wenn ein metallisches Objekt den metallischen Schutzbelag 14 durchsticht und einen der Phasenleiter 16 und 20 berührt, so wird der Phasenleiter durch den metallischen Schutzbelag 14 und den Nulleiter 18 geerdet.

Das Kunststoffschuttschild 15 gilt als Unterlage für das Flachkabel 12. Aus diesem Grunde kann der Kunststoffbelag 15 aus irgend einem geeigneten flexiblen Kunststoff, wie Polyester, hergestellt sein. Der Kunststoffschuttschild 15 muss lediglich genügend stark sein, um das Flachkabel 12 gegenüber Abrieb und möglicher Beschädigungen, die infolge der Verlegung der Kabelanordnung auf einem Fussboden, insbesondere wenn dieser aus Beton besteht, auftreten können, zu schützen. Der Kunststoffschuttschild 15, der durchgehend an dem Kabel 12 in irgend einer geeigneten Weise befestigt sein kann, verhindert das Eindringen von Vorsprüngen aller Art, die vom Boden nach oben ragen, in das Kabel 12. Vorzugsweise ist der Kunststoffschuttschild 15 an der Isolation des Kabels 12 durch in der Längsrichtung beabstandete Schweissstellen befestigt.

Die selektive Befestigung des metallischen Schutzbelages 14 am Kabel 12 an in der Längsrichtung beabstandeten Stellen des Kabels ergibt, dass sich lose Längenabschnitte des metallischen Schutzbelages 14 und am Kabel 12 befestigte Längenabschnitte des metallischen Schutzbelages 14 abwechselnd aufeinander folgen. Der vor der Schweissstelle 24 in der Fig. 1 dargestellten Kabelanordnung gezeichnete Längenabschnitt des metallischen Schutzbelages 14 ist nicht am Kabel 12 befestigt. Der anschliessende Längenabschnitt des metallischen Schutzbelages 14, welcher sich in der Nachbarschaft der Schweissstelle 24 befindet, ist am Kabel 12 befestigt. Der nächste nachfolgende Längenabschnitt des metallischen Schutzbelages 14, der hinter der Schweissstelle 24

dargestellt ist, ist wiederum nicht mit dem Kabel 12 verbunden. Diese Reihenfolge erstreckt sich vorzugsweise über die ganze Länge der Kabelanordnung 10 und zwar mit gleichen oder ungleichen Längenabschnitten des metallischen Schutzschildes 14, wobei sich redundante elektrische Verbindungen zwischen dem metallischen Schutzbelag 14 und dem Kabel 12 ergeben. Elektrisch leitende Mittel sind in Übereinstimmung mit jedem am Kabel 12 befestigten Längenabschnitt des metallischen Schutzbelages vorgesehen. Beispielsweise erstreckt sich ein Materialkörper der Schweissstelle 24 durch die Kabelisolation, wobei die einander gegenüberliegenden Enden des Materialkörpers elektrisch mit dem metallischen Schutzbelag 14 bzw. einem ausgewählten Leiter, dem Nulleiter, des Kabels 12 verbunden sind.

Die Fig. 2 und 3 zeigen einen Endteil der Kabelanordnung 10, welcher mit dem Endteil einer anderen identischen Kabelanordnung 26 zusammengefügt ist, welche andere Kabelanordnung 26 einen metallischen Schutzbelag 28, einen Kunststoffbelag 29 und ein mehrere Leiter umfassendes Flachkabel 30 umfasst, wobei die Leiter der Kabelanordnung 10 mittels Verbindern 32 mit den entsprechenden Leitern des Flachkabels 30 verbunden sind. Es ist nicht notwendig, die sich überlappenden Enden der metallischen Schutzbeläge 14 und 28 mechanisch und elektrisch miteinander zu verbinden, weil die metallischen Schutzbeläge 14 und 28 über die Schweissstellen 24 (in der Fig. 3 durch Pfeile angedeutet) mit dem Nulleiter des Flachkabels 12, über den entsprechenden Verbinder 32 und den Nulleiter 34 des Flachkabels 30 und über Schweissstellen 35 (in der Fig. 3 durch Pfeile angedeutet) mechanisch und elektrisch miteinander verbunden sind. Daher können die sich überlappenden Endteile der metallischen Schutzbeläge 14 und 28, wie in der Fig. 2 dargestellt, zurückgebogen werden, um die Kabel 12 und 30 sowie die Verbinder 32 zu kontrollieren.

In dem in der Fig. 1 dargestellten Teil der Kabelanordnung gemäss der Fig. 1 sind die einander entsprechenden Teile mit Bezugszeichen versehen, zu denen die Zahl 100 addiert ist. Die Fig. 4 zeigt das Verfahren zum Verlegen einer Kabelanordnung 110, die vorerst in einer ersten durch einen Pfeil 136 angegebenen Richtung verläuft und ein Flachkabel 112, einen metallischen Schutzbelag 114, Schweissstellen 124 und einen Kunststoffschuttschild 115 aufweist. Die Kabelanordnung 110 soll von der durch den Pfeil 136 angegebenen ersten Richtung in eine andere durch einen Pfeil 140 angegebene Richtung umgelenkt werden. In Übereinstimmung mit dem Nachstehenden soll auch bei einem Richtungswechsel der Verlegung der Kabelanordnung der metallische Schutzbelag immer oberhalb des Flachkabels und die Reihenfolge der Leiter des Flachkabels immer dieselbe bleiben. Die Kabelanordnung 110 wird zuerst in einer ersten Richtung 136 auf einen Fussboden oder über eine Unterlage verlegt, wobei sich das Flachkabel 112 zwischen der Unterlage und dem metallischen Schutzbelag 114 befindet. Die Kabelanordnung wird dann entlang einer ersten Faltlinie 138 gefaltet, die so gewählt ist, dass die Kabelanordnung von der ersten Richtung 136 in eine zweite Richtung 142 umgelenkt wird, die entgegengesetzt zu der genannten dritten Richtung 140 gerichtet ist. Nach einem kurzen Verlauf in der zweiten Richtung 142 wird die Kabelanordnung 110 entlang einer zweiten Faltlinie 144 gefaltet, die so gewählt ist, dass die Kabelanordnung in der dritten Richtung 140 weiterverläuft. Auf der kurzen Strecke, in der die Kabelanordnung 110 in der zweiten Richtung 142 verläuft, befindet sich kein elektrisch geerdeter Schutzbelag über diesem Teilstück des Flachkabels 112 und der Kunststoffschuttschild 115 liegt dafür oberhalb des Flachkabels 112. Um die Schutzwirkung durch den metallischen Schutzbelag 114 auch für dieses genannte Teilstück des Flachkabels zu erreichen, wird die Kabelanord-

nung 110 erneut umgefaltet, so dass der metallische Schutzbelag 114 wieder auf der Oberseite des Kabels zu liegen kommt. Durch den oben beschriebenen Richtungswechsel der Kabelanordnung 110 wird erreicht, dass ein über der verlegten Kabelanordnung 110 liegender Teppich an jeder Stelle der Kabelanordnung auf dem metallischen Schutzbelag 114 aufliegt. Durch diese oben beschriebene Verlegungsart wird auch die Reihenfolge der Leiter im Flachkabel unabhängig von der Anzahl der Richtungswechsel beibehalten. Der Leiter 116 befindet sich im Teilstück, da die Kabelanordnung in der Richtung 136 verläuft auf der linken Seite des Nulleiters 118. Im Teilstück zwischen den beiden Faltlinien 138 und 144 ist die Reihenfolge der Leiter umgekehrt, d. h. der Leiter 116 befindet sich im Teilstück zwischen den beiden Faltlinien 138 und 144 auf der rechten Seite des Nulleiters 118. Nach der Faltlinie 144 befindet sich aber der Leiter 116 wieder auf der linken Seite des Nulleiters 118. An die Enden der Kabelanordnung 110 anschliessbare Einrichtungen können daher normalisierte Anschlussklemmen aufweisen, d. h. die Anschlussklemmen können mit dem gleichen Farbcode oder mit den gleichen Kennzeichen versehen sein, wie die Leiter des Flachkabels.

In der Fig. 5 ist die gefaltete Kabelanordnung gemäss der Fig. 4 im noch nicht vollständig gefalteten Zustand dargestellt, d. h. die Faltung um die Faltlinie 138 ist noch nicht vollendet. Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verlegungsverfahrens kann ein Teil des metallischen Schutzbelages 114 zum Reduzieren der Höhe des Faltungsbereiches in der Nachbarschaft der Faltlinie 138 entfernt werden. Ein Teil oder alle Flächenteile, der mit 114a und 114b bezeichneten Teilstücke des metallischen Belages 114, die sich unmittelbar vor und nach der Faltlinie 138 und innerhalb der Faltung befinden und dementsprechend keine Schutzfunktion ausüben, können von der Kabelanordnung 110 entfernt werden. Durch diesen Unterbruch des metallischen Schutzbelages 114 bleibt die Schutzwirkung desselben trotzdem erhalten, weil die verbleibenden Teile des metallischen Schutzbelages 114 an den weiter oben beschriebenen Schweissstellen immer wieder mit dem Nulleiter 118 verbunden und damit geerdet sind.

Die Fig. 6 zeigt einen Teil eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Kabelanordnung 212 in schaubildlicher Darstellung. Ein mehrere Leiter umfassendes Flachkabel 212 umfasst eine elektrisch isolierende Hülle 222, die aus zwei zwischen den Leitern zusammengeschweissten Folien 280 besteht. Zum Vermindern der Schneidgefahr, d. h. der Verletzungsgefahr, der die Kabelanordnung verlegenden Person durch die Längskanten der Kabelanordnung 212 ragt die untere Folie 280 seitlich über den Rand 284 der oberen Folie 280 vor. Dadurch wird die Seitenkante des Flachkabels durch den Rand 282 der unteren Folie gebildet und dieser dünnere Rand des Kabels 212 hat die Tendenz, sich bei Berührung mit der ungeschützten Haut jener Person, die die Kabelanordnung installiert, zu verformen und auszuweichen. Selbstverständlich kann auch die obere Folie 280 weiter ausgeführt werden als die untere Folie 280, wodurch aber die gleiche Wirkung entsteht. Alternativ dazu können auch die Folien 280 dieselbe Breite aufweisen und so aufeinandergelegt werden, dass beispielsweise die untere Folie auf der linken Seite und die obere Folie auf der anderen Seite vorsteht.

Längs jedem Randbereich des metallischen Schutzbelages 214 erstreckt sich ein Kunststoffstreifen 286, z. B. aus Polyester, wobei ein Teil dieser Streifen über den Randbereich des metallischen Schutzbelages 224 vorsteht. Die Kunststoffstreifen 286 sind so flexibel, dass diese bei Berührung mit ungeschützter Haut sich leicht deformieren, wodurch die Schneidgefahr bzw. die Verletzungsgefahr an den Längsrän-

dern des metallischen Schutzbelages 214 reduziert wird. Die Streifen 286 könnten auch durch einen einzigen Kunststoffstreifen ersetzt werden, dessen Breite grösser ist als die Breite des metallischen Schutzbelages 214. Weiter können die Streifen 286 nicht am metallischen Schutzbelag 214, sondern am Flachkabel 212 befestigt sein. Dadurch ist es nicht mehr notwendig, dass die Randbereiche der Folien 280 ungleich weit vorstehen, weil durch die über die Seitenränder des Kabels 212 und des metallischen Schutzbelages 14 vorstehenden Teile der Kunststofffolien 286 die Verletzungsgefahr reduziert ist.

Bei dem in der Fig. 7 im Querschnitt dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Kabelanordnung sind die Seitenränder des elektrisch leitenden metallischen Schutzbelages 214-1, wie bei 214-1a gezeigt, so umgebördelt, dass die Unterseite des metallischen Schutzbelages 214-1 auch im Randbereich der oberen Folie 280 kontinuierlich anliegt und das Ende des umgebördelten Randes sich auf der Oberseite des metallischen Schutzbelages 214-1 befindet. Der metallische Schutzbelag 214-1 weist daher einen abgerundeten Seitenrand auf, der ein wenig über die Seitenränder der Folie 280 und des Kunststoffschutzbelages 215 vorsteht. Die Kabelisolation ist somit vollständig vor einer möglichen Verletzung durch die Endkante der Umbördelung geschützt, weil sich diese scharfe Kante auf der Oberseite des metallischen Schutzbelages 214-1 befindet.

In den Fig. 8 bis 13 sind weitere Ausführungsformen des in den Fig. 6 und 7 gezeigten Kantenschutzes dargestellt. Jene Teile die die gleiche Funktion ausüben wie die in der Fig. 6 dargestellten Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wobei aber die Zahlen um 100, 200, 300, 400, 500 bzw. 600 erhöht sind.

Die in den Fig. 8 bis 10 dargestellten Ausführungsformen dienen insbesondere zum Reduzieren der Schneidfähigkeit bzw. der Verletzungsgefahr durch die Längsränder des Flachkabels, wie es in der Fig. 6 dargestellt ist, und ist nachstehend mit Bezug auf das Flachkabel 212 beschrieben. Die restlichen Ausführungsformen, d. h. jene, die in den Fig. 11 bis 13 dargestellt sind, können ebenfalls im Zusammenhang mit einer Kabelanordnung gemäss der Fig. 6 verwendet werden, und sind nachstehend in Verbindung mit einem metallischen Schutzbelag, ähnlich demjenigen der in der Fig. 6 dargestellt ist, beschrieben. Jedes der nachstehend beschriebenen Kantenschutzmittel kann auch bei der Ausführungsform gemäss der Fig. 1 verwendet werden, wenn gewünscht wird, dass die Schneidfähigkeit bzw. die Verletzungsgefahr durch die Längskanten vermindert werden soll.

Die Fig. 8 zeigt einen Teil des Kantenschutzes eines Flachkabels 312, dessen Längsrand sägezahnförmig ausgebildet ist, so dass eine Vielzahl von Vorsprüngen 388 vorhanden ist. Durch die Abnahme der Querschnittsfläche der Vorsprünge 388 von innen nach aussen, sind diese Vorsprünge leichter verformbar, wodurch die Verletzungsgefahr reduziert wird. Ein Teil des Randbereiches eines Flachkabels 412 ist in der Fig. 9 dargestellt. Dieser Randbereich ist zum Bilden einer Vielzahl von relativ stumpfen, leicht deformierbaren Vorsprüngen 490 in der Querrichtung geschlitzt. Bei dem in der Fig. 10 dargestellten Ausführungsbeispiel stehen vom Randbereich eines Flachkabels 512 eine Vielzahl von relativ stumpfen, leicht deformierbaren Vorsprüngen 592 ab. Im Unterschied zu den in der Fig. 9 dargestellten Vorsprüngen 490 ist der Abstand zwischen den Vorsprüngen 592 grösser als zwischen den Vorsprüngen 490.

Ein Teil des Randbereiches eines metallischen Schutzbelages 614 ist in der Fig. 11 dargestellt. Der Randbereich des metallischen Schutzbelages 614 ist mit Wellungen 694 versehen, wodurch die Berührungsfläche vergrössert und damit die Schneidfähigkeit bzw. die Verletzungsgefahr verringert

wird. Bei der in der Fig. 12 dargestellten Ausführungsform wird die Berührungsfläche des Randbereiches eines metallischen Schutzbelages 714 verringert, indem ein zylindrischer Wulst 796 auf die Seitenkante des metallischen Schutzbelages 714 aufgesetzt ist. Dadurch ist der betreffende Randbereich stumpf und die Schneidfähigkeit bzw. die Verletzungsgefahr stark herabgesetzt. Bei dem in der Fig. 13 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Randbereich eines metalli-

schen Schutzbelages 814 mit einer Vielzahl von voneinander beabstandeten kugelförmigen Pfropfen 898 versehen. Durch diese Pfropfen 898 wird die Schneidfähigkeit bzw. die Verletzungsgefahr ebenfalls stark vermindert. Zur Bildung des Wulstes 796 oder der Pfropfen 898 können Materialien wie Kunststoff, Farbstoff, Klebstoff oder Lack verwendet werden.

10

15

20

25

30

35

40

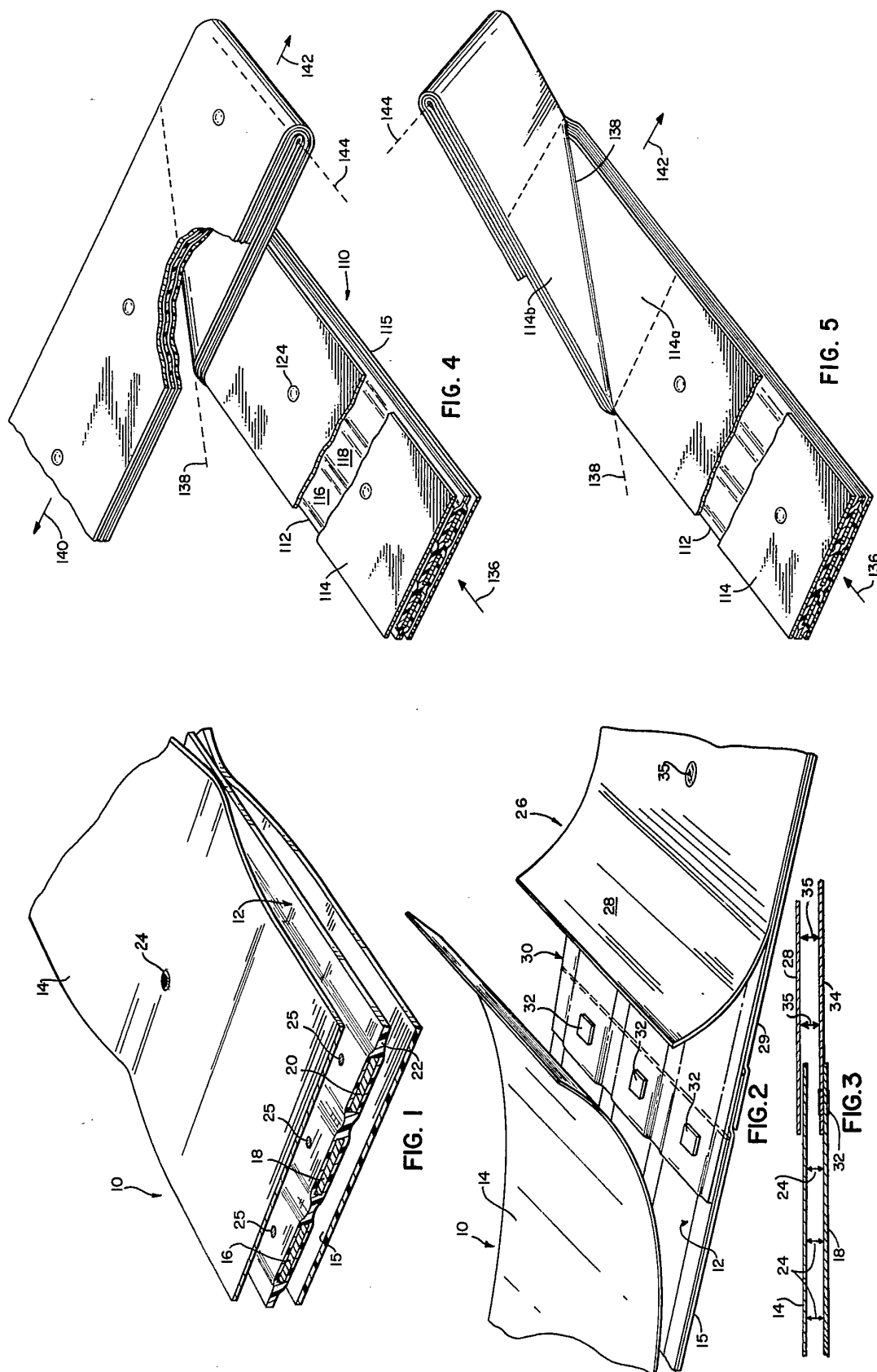
45

50

55

60

65



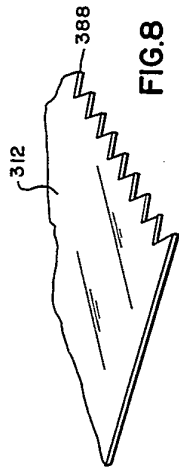


FIG. 8

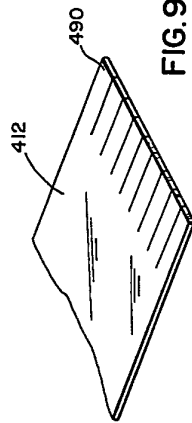


FIG. 9

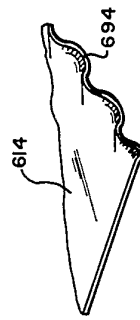


FIG. 11

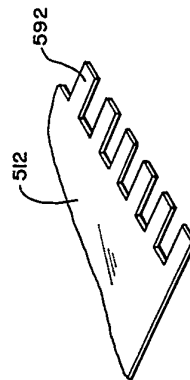


FIG. 10

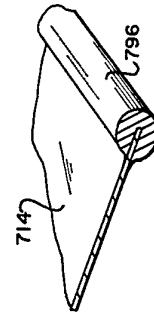


FIG. 12

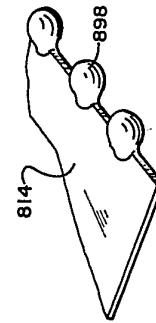


FIG. 13

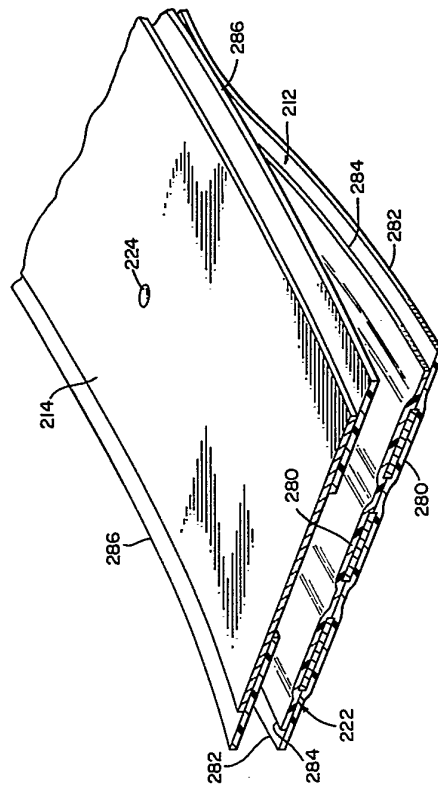


FIG. 6

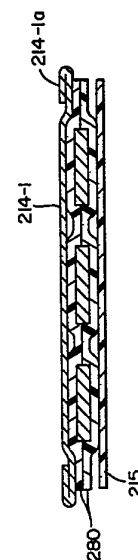


FIG. 7