

 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: **89810163.9**

 51 Int. Cl.⁴: **E 04 C 5/10**

 22 Anmeldetag: **02.03.89**

 30 Priorität: **08.03.88 CH 861/88**

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.89 Patentblatt 89/37

 84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL

 71 Anmelder: **VSL International AG**
Könizstrasse 74
CH-3008 Bern (CH)

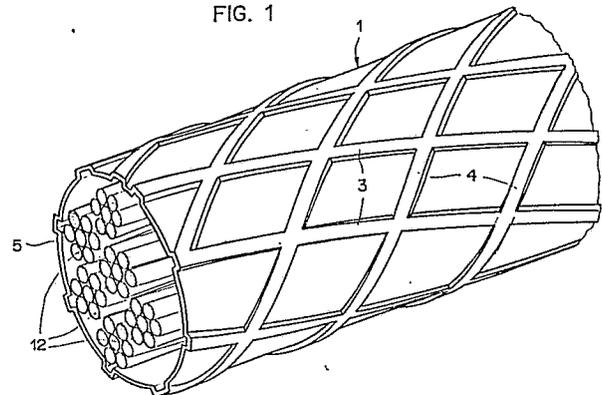
 72 Erfinder: **Siegfried, Erwin**
Primelweg 8
CH-3097 Liebefeld (CH)

 74 Vertreter: **Schweizer, Hans et al**
Bovard AG Patentanwälte VSP Optingenstrasse 16
CH-3000 Bern 25 (CH)

 54 **Hüllrohr.**

 57 Die Wand (5) des Hüllrohres (1) weist schraubenlinienförmig verlaufende Ausbuchtungen (3, 4) auf. Erste Ausbuchtungen (3) und zweite Ausbuchtungen (4) sind entweder gegenläufig oder gleichläufig aber mit unterschiedlicher Ganghöhe angeordnet. Das Hüllrohr wird zum Umschliessen von Spannkabeln (2) in Bauwerken aus Beton eingesetzt. Durch die besondere Anordnung der Ausbuchtungen (3, 4) in der Wand (5) des erfindungsgemässen Hüllrohres (1) werden gegenüber Hüllrohren bekannter Bauart das Fliessverhalten der Injektionsmasse verbessert, Lufteinschlüsse während der Injektion praktisch vermieden und das Verbundverhalten von Spannkabeln durch grössere Verbundzonen unter Einhaltung einer geforderten hohen Ermüdungsfestigkeit verbessert.

FIG. 1



Beschreibung

Hüllrohr

Die Erfindung betrifft ein Hüllrohr gemäss den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 4.

Auf dem Gebiete der Spannkabeltechnik beim Erstellen von Tragwerken aus Beton haben Hüllrohre mehrere wichtige Funktionen zu erfüllen: a) Offenhalten eines Kanals, um die Längsverschiebbarkeit und damit die Spannooperation der Spannkabel zu ermöglichen; b) Gewährleistung des Verbundverhaltens zwischen Spannkabel und Tragwerk; c) Gewährleistung eines zuverlässigen Korrosionsschutzes während der Lebensdauer des Tragwerkes.

Um ein bestimmtes Verbundverhalten zwischen dem Spannkabel und dem Hüllrohr sowie zwischen dem Hüllrohr und dem Tragwerk zu erhalten, werden Hüllrohre mit Ausbuchtungen aufweisenden Wänden verwendet. Die Zonen der Ausbuchtungen kennzeichnen die sogenannten Verbundzonen.

Verlegte Hüllrohre weisen stets gewisse Krümmungen auf. Dadurch ist es praktisch unvermeidlich, dass die Spannkabel, insbesondere nach dem Spannen, an gewissen Stellen mit der Innenfläche der Hüllrohrwand in Kontakt sind. Diese Kontaktstellen sind diejenigen Stellen, an denen die Innenfläche der Hüllrohrwand keine Ausbuchtungen aufweist. An den Kontaktstellen entstehen mit dem Spannen des Spannkabels Querpressungen zwischen dem letzteren und der Wand des Hüllrohres. Durch die normale Beanspruchung eines Tragwerkes treten an den genannten Kontaktstellen Reibungskräfte zwischen dem Spannkabel und dem Hüllrohr auf, was zu Abnutzungserscheinungen und schlussendlich zur Zerstörung des Spannkabels und/oder des Hüllrohres führen kann. Man spricht im letzteren Falle von Reiber-müdung und Ermüdungsfestigkeit. Die Ermüdungsfestigkeit von Spannkabeln wird einerseits in entscheidendem Masse durch das Hüllrohrmaterial beeinflusst. Die Verwendung von Hüllrohren aus Kunststoff anstelle von Stahl führt zu einer wesentlichen Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit. Andererseits muss zur Erreichung einer hohen Ermüdungsfestigkeit dafür gesorgt werden, dass die zwischen dem Spannkabel und dem Hüllrohr herrschende Querpressung möglichst klein gehalten wird. Dies kann durch eine Begrenzung der Kabelkrümmung und/oder durch eine günstige Formgebung der Wandung des Hüllrohres erreicht werden, indem dafür gesorgt wird, dass die genannten Kontaktstellen, in der Folge als Reibzonen bezeichnet, möglichst gross gehalten werden. Ein Vergrössern der Reibzonen und damit ein Erhöhen der Ermüdungsfestigkeit führt bei den heute verwendeten Hüllrohren aber zwangsläufig zu einer Reduktion der Verbundzonen und des Verbundverhaltens.

Nach dem Spannen der Kabel werden die Hüllrohre mit einer Injektionsmasse, beispielsweise mit Zementmörtel, ausgegossen. Die Injektionsmasse dient einerseits dazu, den Verbund zwischen dem Spannkabel und dem Hüllrohr herzustellen und andererseits das Spannkabel durch dichtes Umschliessen vor Korrosion zu schützen. Dem Fliessverhalten der Injektionsmasse im Hüllrohr kommt

zur Vermeidung von Luftblasen grosse Bedeutung zu. Das Fliessverhalten wird weitgehend durch die Formgebung und den Verlauf der genannten Ausbuchtungen in der Hüllrohrwand bestimmt. Bei den bisher verwendeten im wesentlichen radial angeordneten Ausbuchtungen entstehen beim Injizieren Turbulenzen, die das Auftreten von Lufteinschlüssen begünstigen. Viele, und vor allem in der Längsrichtung ausgedehnte Lufteinschlüsse beeinträchtigen das Verbundverhalten sowie den Korrosionsschutz des Spannkabels.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hüllrohr zu schaffen, das gegenüber Hüllrohren bekannter Art durch die Formgebung und Anordnung von Ausbuchtungen in der Wand das Verbundverhalten von Spannkabeln unter Einhaltung einer geforderten hohen Ermüdungsfestigkeit, verbessert, indem die Verbundzonen vergrössert und die Lufteinschlüsse bei der Injektion vermindert werden.

Diese Aufgabe wird durch die in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche 1 und 4 aufgeführten Merkmale gelöst.

Der Erfindungsgegenstand ist nachstehend mit Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Abschnittes des erfindungsgemässen Hüllrohres,

Fig. 2 eine Abwicklung eines Hüllrohrabschnittes gemäss Fig. 1,

Fig. 3 eine Abwicklung gemäss Fig. 2 mit angedeutetem Fliessverhalten der Injektionsmasse im Rohrrinnern bei erfindungsgemäss angeordneten Ausbuchtungen, und

Fig. 4 eine Abwicklung gemäss Fig. 2 mit einer schematischen Darstellung der äusseren und der inneren Verbundzonen.

Die Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines Hüllrohres 1 mit einem eingelegten Spannkabel 2. Das Spannkabel 2 besteht aus mehreren einzelnen Litzen oder Paralleldrähten 12. Die Wand 5 des Hüllrohres 1 weist sich über die ganze Länge des Hüllrohres erstreckende, schraubenlinienförmig angeordnete, nach aussen gerichtete Ausbuchtungen 3, 4 auf. Erste Ausbuchtungen 3 verlaufen im gezeigten Ausführungsbeispiel gegenläufig zu den zweiten Ausbuchtungen 4. Die Ganghöhen der ersten Ausbuchtungen 3 sind kleiner als die Ganghöhen der zweiten Ausbuchtungen 4. Weitere Varianten in der Anordnung der Ausbuchtungen 3, 4, wie gleiche Ganghöhen für die ersten und zweiten Ausbuchtungen oder eine schraubenlinienförmige Anordnung der ersten und zweiten Ausbuchtungen mit gleichläufigem Verlauf, aber unterschiedlicher Ganghöhe, sind, entsprechend dem Erfindungsgedanken, ohne weiteres möglich, aber in den Figuren nicht dargestellt. Die Ausbuchtungen 3, 4 der Wand 5 haben im Schnitt betrachtet ein trapezförmiges Aussehen. Weitere Formen, wie dreieckige, rechteckige, kreisbogenförmige oder sinusförmige, sind ebenfalls realisierbar. Das Hüllrohr 1 ist aus Kunststoff,

vorzugsweise aus Polyethylen hergestellt. Die Stärke der Wand 5 beträgt 1 - 7 mm, vorzugsweise 2 - 5 mm.

Die Fig. 2, 3 und 4 zeigen Abwicklungen des Hüllrohres anhand derer die vorteilhaften Merkmale des erfindungsgemässen Gegenstandes beschrieben sind. Die in der Wand 5 des Hüllrohres 1 schraubenlinienförmig verlaufenden Ausbuchtungen 3, 4 führen in den Abwicklungen der Fig. 2, 3 und 4 zu unter bestimmten Steigungswinkeln 10, 11 gegenüber der Hüllrohraxe geradlinig verlaufend dargestellten Ausbuchtungen. Der Steigungswinkel 10 der ersten Ausbuchtungen 3 beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel ca. 15°. Der Steigungswinkel 11 der gegenläufig angeordneten zweiten Ausbuchtungen 4 ist ungefähr 50°. Versuche haben ergeben, dass die Steigungswinkel der verschiedenen Ausbuchtungen 3, 4 vorzugsweise zwischen 5° - 80° liegen. Für die zweiten Ausbuchtungen 4 ist in der Fig. 2 die Ganghöhe 16 dargestellt. Die Ganghöhe der ersten Ausbuchtungen 3 ist wesentlich grösser und demzufolge in der Figur nicht enthalten. Allgemein verhält sich die Ganghöhe einer schraubenlinienförmig verlaufenden Ausbuchtung umgekehrt proportional zum Tangens ihres Steigungswinkels. Die Schnittpunkte, in denen sich die einzelnen gegenläufig oder gleichläufig mit verschiedenen Steigungen verlaufenden Ausbuchtungen kreuzen, liegen in den Abwicklungszeichnungen auf einer Linie, welche den Verdrehungswinkel 13 zur Kabelaxe einschliesst. Die einzelnen Litzen 12 des im Hüllrohr vorhandenen Spannkabels 2 sind in den Fig. 2, 3 und 4 durch jeweils eine strichpunktierte Linie schematisch dargestellt. Nur von einer Litze 12 sind die Umrisse gestrichelt eingezeichnet. Bezeichnet man die längs der genannten, gestrichelt dargestellten Litze 12 verlaufenden Abschnitte, die sich unterhalb einer Ausbuchtung 3, 4 befinden, mit Verbundzone 15 und alle anderen Abschnitte, die sich nicht unterhalb einer Ausbuchtung 3, 4 befinden mit Reibzone 14, so ergibt sich für das gezeigte Ausführungsbeispiel für jede der angedeuteten Litzen 12 ein Verhältnis der Reibzonen zu Verbundzonen von ungefähr 2:1. Durch das Ändern der Steigungswinkel 10, 11 der Ausbuchtungen 3, 4 sind Hüllrohre herstellbar, deren Verhältnis Reibzone zu Verbundzone für spezifische Anwendungsfälle optimiert ist. Durch die Verdrehung der Ausbuchtungen 3, 4 unter Einschluss des genannten Verdrehungswinkels 13 ergeben sich für jede der an der Innenseite der Wand 5 des Hüllrohres 1 anliegenden Litzen immer wechselnde Reib- und Verbundzonen. Das Verbundverhalten verändert sich ständig, bleibt aber in sich geschlossen.

In der Fig. 3 ist das Fliessverhalten der schematisch dargestellten Injektionsmasse 20 beim Injizieren des Hüllrohres 1 gezeigt. Je kleiner der Steigungswinkel 10, 11 einer der beiden schraubenlinienförmig angeordneten Ausbuchtungen 3, 4 zur Hüllrohraxe gewählt ist, desto besser ist das Fliessverhalten der Injektionsmasse 20 während dem Injizieren. Da die Ausbuchtungen 3, 4 nicht im wesentlichen radial wie bei bekannten Hüllrohren angeordnet sind, erfolgt die Injektion, mit kleinerer Bremswirkung und Turbulenzbildung, deutlich flies-

sender. Lufteinschlüsse werden praktisch vermieden. Die im gezeigten Ausführungsbeispiel unter einem grösseren Steigungswinkel 11 angeordneten zweiten Ausbuchtungen 4 dienen als Querverbindung zu den unter einem kleineren Steigungswinkel 10 länglich angeordneten ersten Ausbuchtungen 3. Fließendes Injektionsgut wird seitlich in die zweiten Ausbuchtungen 4 gedrückt und von der nächsten ersten Ausbuchtung 3 durch eine Sogwirkung wieder aufgenommen.

In der schematischen Darstellung der Fig. 4 sind in der unteren Hälfte der Figur die äusseren Verbundzonen 21 des Verbundes zwischen Hüllrohr 1 und umgebendem Beton und in der oberen Figurenhälfte die inneren Verbundzonen 22 des Verbundes zwischen Hüllrohr 1 und den Litzen 12 des Spannkabels 2 dargestellt. Im Gegensatz zu bekannten Hüllrohren mit im wesentlichen radial angeordneten Ausbuchtungen ist der Verbundanteil der einzelnen Litzen 12 eines Spannkabels 2 beim erfindungsgemässen Hüllrohr 1 grösser. Die durch die normale Beanspruchung des Tragwerkes auftretenden Reibungskräfte werden gleichmässig auf die einzelnen Litzen übertragen. Im Gegensatz zu den inneren Verbundzonen 22 zwischen dem Hüllrohr 1 und dem Spannkabel 2 sind die äusseren Verbundzonen 21 zwischen dem Hüllrohr 1 und dem das Hüllrohr umgebenden Beton rhombusförmig ausgebildet.

Durch die schraubenlinienförmige Anordnung von gegenläufig verlaufenden Ausbuchtungen 3, 4 oder von gleichläufig verlaufenden Ausbuchtungen mit verschiedenen Ganghöhen sind die Verbundzonen gegenüber bekannten Ausführungsformen von Hüllrohren wesentlich vergrössert.

Es ist beispielsweise auch möglich, die Höhe der Ausbuchtungen zu verkleinern, was das Fliessverhalten der Injektionsmasse weiter begünstigt und ebenfalls zu einem genügenden Verbundverhalten führt.

Patentansprüche

1. Hüllrohr aus Kunststoff zum Umschliessen von Spannkabeln, mit im wesentlichen kreisrundem Querschnitt, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand (5) mindestens zwei schraubenlinienförmig verlaufende, nach aussen gerichtete Ausbuchtungen (3, 4) aufweist, und dass die erste Ausbuchtung (3) gegenläufig zur zweiten Ausbuchtung (4) verläuft.

2. Hüllrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ganghöhen der ersten und der zweiten Ausbuchtung (3, 4) gleich sind.

3. Hüllrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ganghöhen der ersten und der zweiten Ausbuchtung (3, 4) unterschiedlich sind.

4. Hüllrohr aus Kunststoff zum Umschliessen von Spannkabeln, mit im wesentlichen kreisrundem Querschnitt, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand (5) mindestens zwei gleichläufig und schraubenlinienförmig verlaufende, nach aussen gerichtete Ausbuchtungen (3, 4) mit unterschiedlichen Ganghöhen aufweist.

5. Hüllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Ausbuchtungen (3, 4) im Querschnitt betrachtet im wesentlichen dreieckig, rechteckig, trapezförmig, kreisbogenförmig oder sinusförmig ist.

6. Hüllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel (10, 11) jeder der schraubenlinienförmig

verlaufenden Ausbuchtungen (3, 4) 5° bis 80° beträgt.

7. Hüllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke der Wand (5) 1 bis 7 mm vorzugsweise 2 bis 5 mm beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

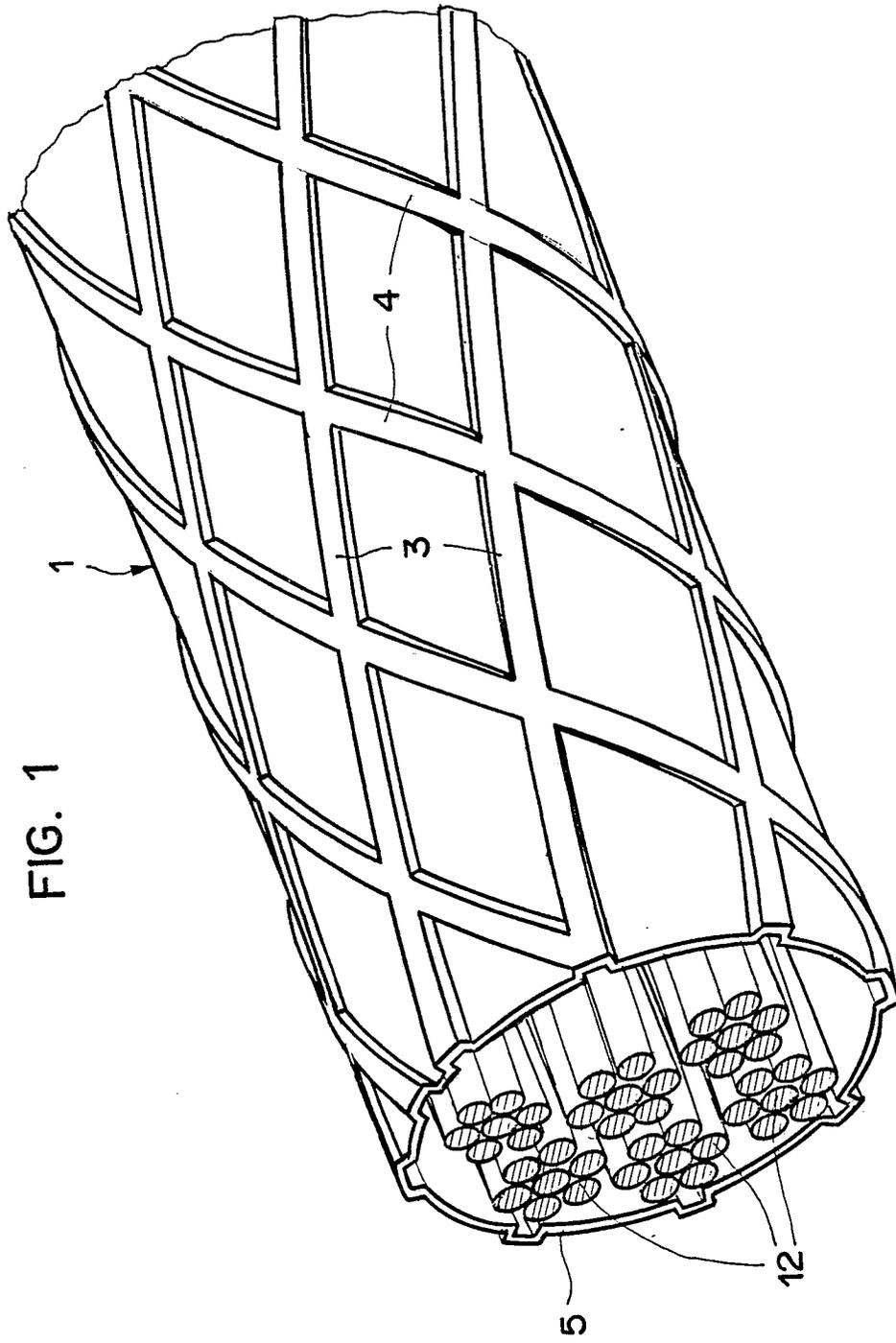


FIG. 1

FIG. 2

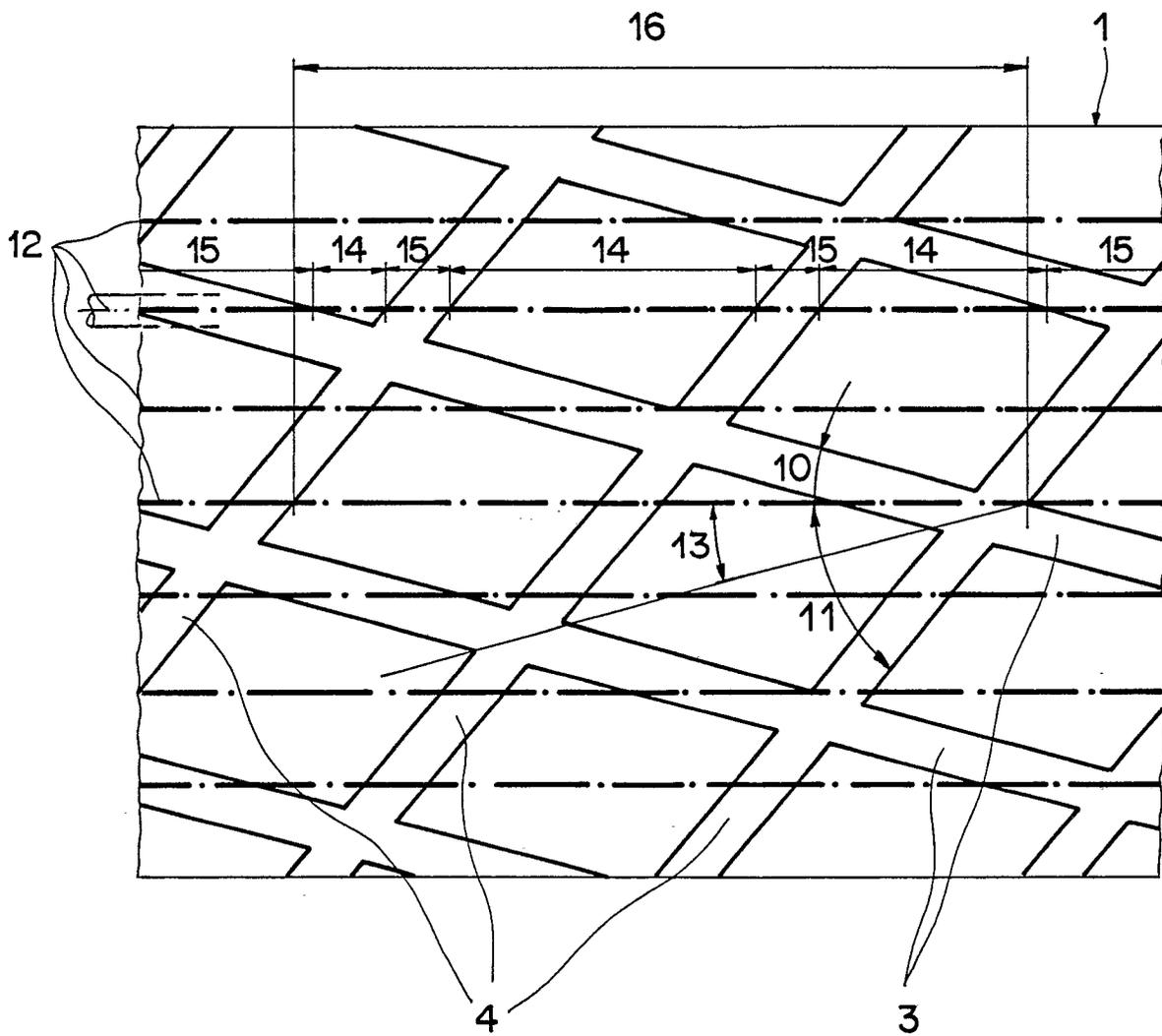


FIG. 3

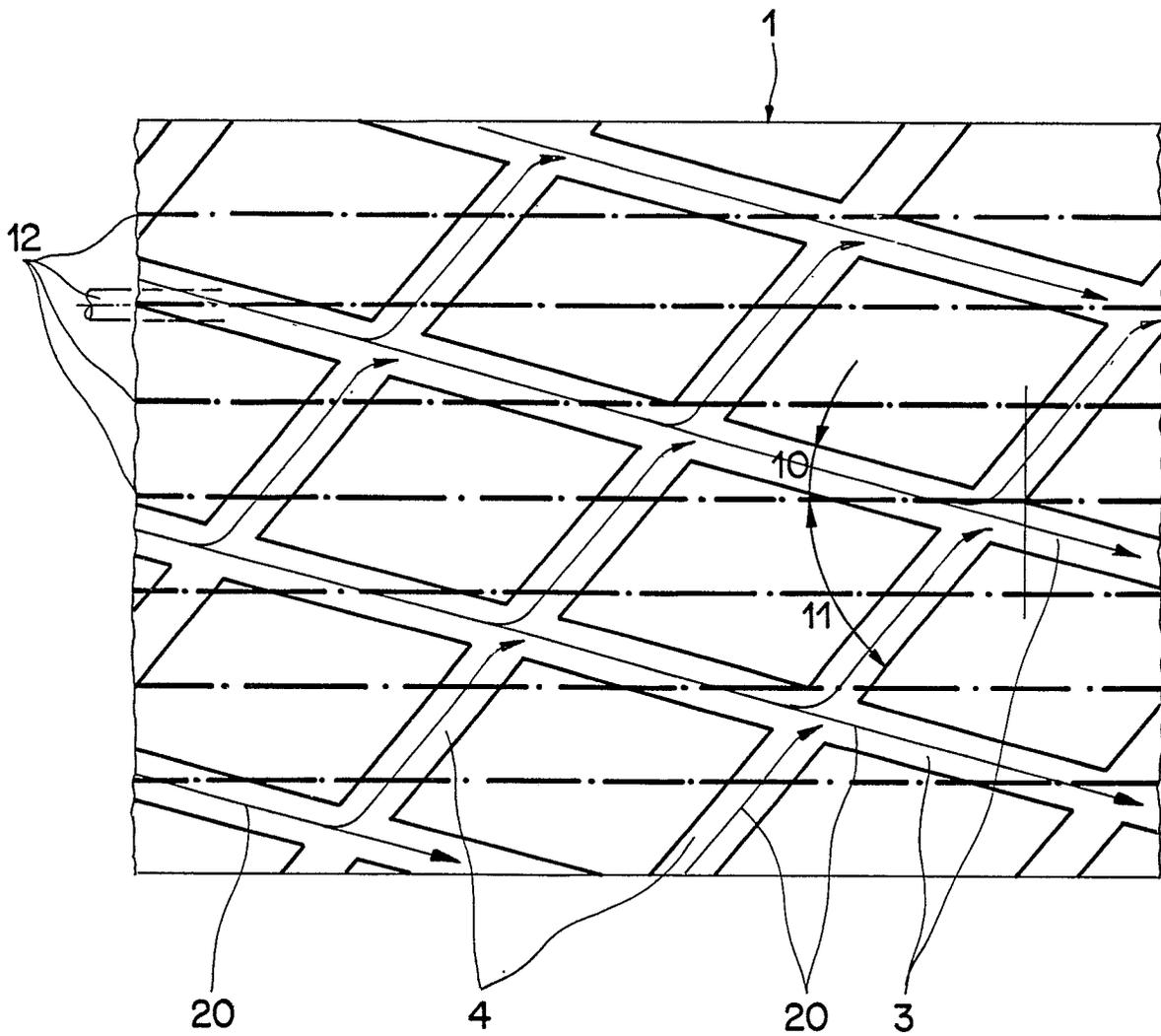
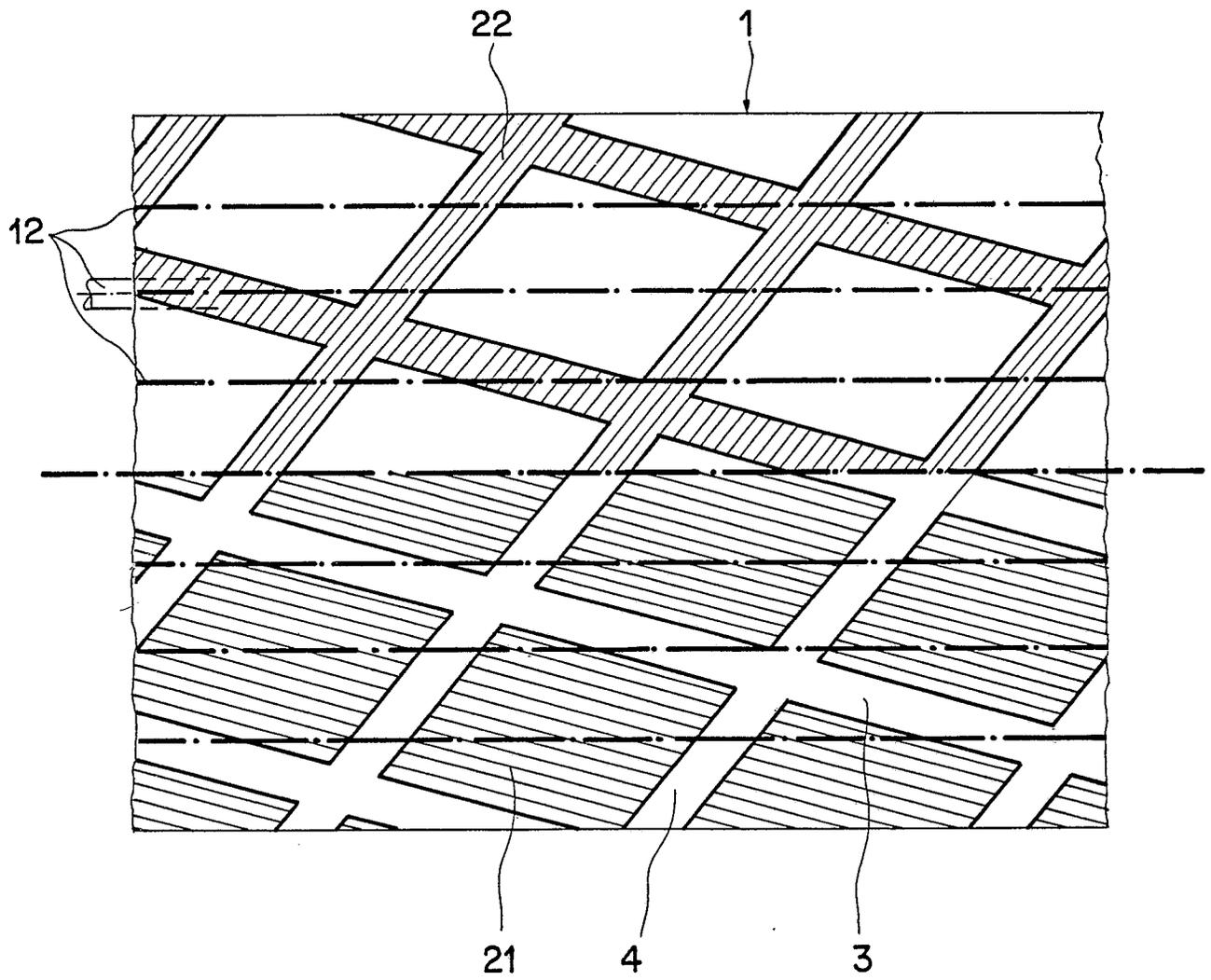


FIG. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	DE-A-1 659 181 (METALLSCHLAUCH-FABRIK PFORZHEIM) * Seite 7, Absatz 5; Seite 8, Absätze 1,2; Ansprüche 1-3; Figuren 1,2 *	1,3	E 04 C 5/10
X	---	4,5	
Y	DE-B-1 291 093 (R. BÜHRER) * Spalte 2, Zeilen 30-53; Spalte 3, Zeilen 50-68; Spalte 4, Zeilen 1-21; Ansprüche 1-3; Figur 1 *	1,3	
A	---	2	
A	DE-B-1 299 107 (R. BÜHRER) * Spalte 2, Zeilen 20-28,46-52; Figur 1 *	1,3,5	
A	FR-A-1 487 218 (WEISE) * Seite 2, Spalte 1, Absatz 2; Zusammenfassung I; Figur 1 *	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 04 C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-05-1989	Prüfer HENDRICKX X.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			