

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-535423
(P2007-535423A)

(43) 公表日 平成19年12月6日(2007.12.6)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
B 4 1 M 5/26 (2006.01)	B 4 1 M 5/26	S 2 H 1 1 1
G 0 9 F 7/16 (2006.01)	G 0 9 F 7/16	M 4 E 0 6 8
G 0 9 F 7/18 (2006.01)	G 0 9 F 7/18	N
G 0 9 F 3/04 (2006.01)	G 0 9 F 3/04	C
B 2 3 K 26/00 (2006.01)	B 2 3 K 26/00	B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く

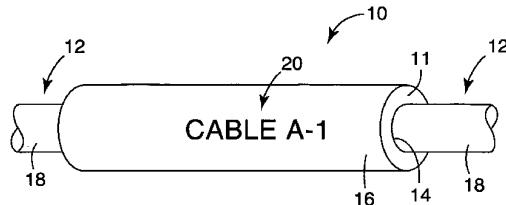
(21) 出願番号	特願2007-504951 (P2007-504951)	(71) 出願人	599056437 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー
(86) (22) 出願日	平成17年2月7日 (2005.2.7)		アメリカ合衆国, ミネソタ 55144- 1000, セント ポール, スリーエム センター
(85) 翻訳文提出日	平成18年11月14日 (2006.11.14)	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 葉
(86) 國際出願番号	PCT/US2005/003717	(74) 代理人	100088801 弁理士 山本 宗雄
(87) 國際公開番号	W02005/102724	(74) 代理人	100122297 弁理士 西下 正石
(87) 國際公開日	平成17年11月3日 (2005.11.3)	(74) 代理人	100126789 弁理士 後藤 裕子
(31) 優先権主張番号	10/806,811		
(32) 優先日	平成16年3月23日 (2004.3.23)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コールドシュリンクマーカースリーブ

(57) 【要約】

エラストマー、顔料およびエネルギー吸収剤の構成混合物を含む管状物品。管状物品は管状物品の外面上に形成された表示を更に含む。表示は緩和状態から膨張状態に管状物品を膨張させ、レーザにより外面をマーキングし、管状物品を膨張状態からコールドシュリンクさせることにより形成される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外面を有する膨張状態にある管状物品であって、エラストマー、顔料およびエネルギーービーム吸収剤を含む混合物と、前記外面上に配置された集束エネルギーービーム誘導表示と、を含み、緩和状態にあることが可能であり、膨張状態にある時および緩和状態にある時に前記表示から少なくとも約36センチメートル離れて位置する20/20の視力を有する個人の肉眼に前記表示が判読性である管状物品。

【請求項 2】

前記エラストマーがエチレン・プロピレン・ジエンモノマーのターポリマーを含む、請求項1に記載の管状物品。 10

【請求項 3】

前記混合物が、シリカ、クレーおよびそれらの組み合わせから選択された充填剤材料を更に含む、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 4】

前記混合物がシランカップリング剤を更に含む、請求項3に記載の管状物品。

【請求項 5】

前記混合物が過酸化物を更に含む、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 6】

前記混合物がアクリル助剤を更に含む、請求項5に記載の管状物品。 20

【請求項 7】

前記混合物が酸化亜鉛を更に含む、請求項5に記載の管状物品。

【請求項 8】

前記混合物が酸化防止剤材料を更に含む、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 9】

前記表示がエネルギーービーム吸収剤によって部分的に決定された第1の色を含み、前記外表面が顔料によって部分的に決定された第2の色を含む、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 10】

前記第2の色が、白色および黄色からなる群から選択される、請求項9に記載の管状物品。 30

【請求項 11】

前記表示が前記外表面のレーザ誘導焼け部分を含む、請求項10に記載の管状物品。

【請求項 12】

前記表示が前記外表面のレーザ誘導発泡部分を含む、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 13】

前記管状物品が約0.76ミリメートル～約2.29ミリメートルの範囲の厚さを有する放射状壁を含む、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 14】

前記放射状壁の厚さが約1.27ミリメートル～約1.78ミリメートルの範囲である、請求項13に記載の管状物品。 40

【請求項 15】

前記構成混合物の全重量を基準にして、前記エラストマーが前記構成混合物の約25.0重量%～約40.0重量%を構成し、前記顔料が前記構成混合物の約1.0重量%～約5.0重量%を構成し、前記エネルギーービーム吸収剤が前記構成混合物の約0.1重量%～約2.0重量%を構成する、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 16】

前記管状物品が、前記管状物品が緩和状態から膨張状態に膨張する時に約150%～約300%増加する内径を有する放射状壁を含む、請求項1に記載の管状物品。

【請求項 17】

50

前記内径が、前記管状物品が緩和状態から膨張状態に膨張する時に約200%～約250%増加する、請求項16に記載の管状物品。

【請求項18】

前記管状物品が、ASTM D412に準拠して試験した時に少なくとも600%の%破断点伸びを示す、請求項16に記載の管状物品。

【請求項19】

外面を有する管状物品であって、

エラストマー、

顔料

エネルギー ビーム 吸収剤

炭化水素油

酸化防止剤材料および

酸化亜鉛

を含む構成混合物と、

前記外面上に配置された集束エネルギー ビーム誘導表示と、を含み、緩和状態にあることが可能であり、膨張状態にある時および緩和状態にある時に前記表示から少なくとも約36センチメートル離れて位置する20/20の視力を有する個人の肉眼に前記表示が判読性である管状物品。

【請求項20】

前記エラストマーが、エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマー、シリコーンエラストマー、フルオロエラストマー、フルオロシリコーンエラストマーおよびそれらの組み合わせから選択される、請求項19に記載の管状物品。 20

【請求項21】

前記エラストマーが、前記構成混合物の全重量を基準にして前記構成混合物の約25.0重量%～約40.0重量%を構成するエチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマーを含む、請求項19に記載の管状物品。

【請求項22】

前記エラストマーが、前記構成混合物の全重量を基準にして前記構成混合物の約80.0重量%～約90.0重量%を構成するフルオロエラストマーを含む、請求項19に記載の管状物品。 30

【請求項23】

前記構成混合物が過酸化物を更に含む、請求項19に記載の管状物品。

【請求項24】

前記構成混合物がアクリル助剤を更に含む、請求項23に記載の管状物品。

【請求項25】

前記構成混合物が、シリカ、クレーおよびそれらの組み合わせから選択された充填剤材料を更に含む、請求項19に記載の管状物品。

【請求項26】

前記構成混合物がシランカップリング剤を更に含む、請求項25に記載の管状物品。

【請求項27】

前記構成混合物の全重量を基準にして、

前記エラストマーが前記構成混合物の約25.0重量%～約40.0重量%を構成し、前記顔料が前記構成混合物の約1.0重量%～約5.0重量%を構成し、

前記エネルギー ビーム 吸収剤が前記構成混合物の約0.1重量%～約2.0重量%を構成し、

前記炭化水素油が前記構成混合物の約5.0重量%～約20.0重量%を構成し、

前記酸化防止剤材料が前記構成混合物の約0.1重量%～約1.0重量%を構成し、

前記酸化亜鉛が前記構成混合物の約0.1重量%～約1.0重量%を構成する、請求項19に記載の管状物品。

【請求項28】

10

20

30

40

50

外面を有する管状物品をマーキングする方法であって、
エラストマー、顔料およびエネルギーービーム吸収剤を含む前記管状物品を提供する工程と
、
緩和状態から膨張状態に前記管状物品を膨張させる工程と、
集束エネルギーービームにより前記外面上に表示を形成する工程と、
前記管状物品を前記膨張状態からコールドシュリンクさせる工程と、
を含む方法。

【請求項 29】

前記管状物品を提供する工程が、エラストマー、顔料およびエネルギーービーム吸収剤を含む混合物を押し出し、架橋して前記管状物品を形成することを含む、請求項 28 に記載の方法。 10

【請求項 30】

前記集束エネルギーービームがレーザビームを含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 31】

前記表示を形成する工程が外面の選択された部分を焼くことを含む、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

前記表示を形成する工程が外面の選択された部分を発泡させることを含む、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 33】

前記レーザビームが Nd : YAG レーザビームを含む、請求項 30 に記載の方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は物品の製造に関する。詳しくは、本発明は、ゴム弾性物品と合わせて用いられる品目のための識別を提供するために膨張状態にあるゴム弾性物品のレーザマーキングに関する。

【背景技術】

【0002】

識別マーキングは多様な情報目的を果たすためにしばしば物品に被着される。例えば、マーキングは、氏名、製造者名、バーコード、シリアルナンバー、バッチナンバーおよび有効期限に関する情報を提供することが可能である。こうした目的をより良く果たすために、マークは、望ましくは目視判読性、耐久性があり、かつ製造するのが容易である。 30

【0003】

過去には、識別マークは様々なインキ印刷技術を用いてしばしば物品に被着された。インキマーキングは、接着剤塗布によりラベルに被着されるか、または物品の外面に直接被着された。いずれの状況においても、被着されたマーキングがマーキングの目視判読性を高めるために周囲の非マーク面と対比色を示すことが望ましかった。しかし、インキ印刷に付随する共通の問題は、一般に環境条件が経時に印刷インキマーキングを風化させることであった。例えば、表面上のインキマークは、熱および磨耗条件にさらされると、典型的に劣化し、すり減った。これは、インキマーキングが長期にわたって目視で判読可能な情報を提供するのを妨げた。 40

【0004】

近年、物品に識別マークを被着させるためにレーザ技術がますます用いられてきた。マークは物品の表面上でレーザ誘導化学反応によって形成することが可能であり、その場合、マークは表面の非マーク部分と目視で対比させる。あるいは、レーザマーキングはレーザ融蝕による表面層除去を伴うことが可能であり、それは、表面層と目視で対比させる露出した下層を残す。レーザマーキングは、より環境条件に耐性があることが多いのでインキマーキングに比べて重要な利点を一般に提供する。

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

しかしながら、従来のレーザーマーキング法は、精密且つ一定のレーザービーム作用を必要とする。さもなければ、不足したマーキングまたは過剰のマーキングが発生しうる。レーザービームが不十分な化学反応または融蝕を引き起こす時に不足したマーキングが発生し、それは対応してマーキングの目視判読性を限定しうる。あるいは、レーザービームが過剰な化学反応または融蝕を引き起こす時に過剰のマーキングが発生し、それも、マーキングの目視判読性を限定しうるとともに物品を潜在的に損傷させうる。従って、物品をマーキングする方法であって、目視判読性、耐久性およびマーキングを製造する容易性をもたらす方法が必要とされ続けている。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明は、エラストマー、顔料およびエネルギー吸収剤に基づく管状物品に関する。管状物品は膨張状態にあり、緩和状態にあることが可能である。管状物品は、集束エネルギー吸収剤によって管状物品の外面上に形成された表示を更に含む。表示は、英数字式文字の形態を取った時、管状物品が膨張状態および緩和状態にある時、表示から少なくとも約36センチメートル離れて位置する個人の目に判読可能である。

【0007】

本発明は外面を有する管状物品を製造する方法に関する。本方法は、エラストマー、顔料およびエネルギー吸収剤を含む管状物品を形成することを含む。管状物品は緩和状態から膨張状態に膨張し、表示は集束エネルギー吸収剤により膨張状態にある外面上に形成される。その後、管状物品を膨張状態からコールドシュリンクさせる。

20

【0008】

管状物品および管状物品を製造する方法は、目視判読性、耐久性および製造するのが容易である表示を提供する。

【0009】

本特許または出願ファイルは、カラーで製作された少なくとも1つの図面を含む。カラー図面と合わせた本特許または特許出願公報のコピーは、要請と必要な料金の支払いがあり次第、特許庁によって提供される。

30

【0010】

後述された図面が本発明の幾つかの実施形態を記載している一方で、他の実施形態も以下の説明で注目されているように考慮されている。すべての場合、この開示は限定でなく例示として本発明を提示している。本発明の原理の範囲および精神に包含される多くの他の変更および実施形態を当業者が考案しうることを理解されたい。図は一定の率で縮尺して描かれていない場合がある。類似の参照番号は類似の部品を表すために図全体を通して用いられている。

【発明を実施するための最良の形態】**【0011】**

本発明は図1のケーブル12上で使用中に描かれているようにマーカースリープ10を包含する。マーカースリープ10は、電気ケーブルおよび電話ケーブル、ワイヤ、流体搬送パイプおよび導管などの伝達路または配路のための情報あるいは伝達路または配路に関する情報を提供する管状物品である。ケーブル12はこうした伝達路または配路の一例である。但し、マーカースリープ10をあらゆる伝達路または配路で用いてよい。

40

【0012】

例示したように、マーカースリープ10は、放射状壁11、内面14および外面16を含み、ここで、内面14は、ケーブル12の外面18の周りに広がり、ケーブル12の外面18に面し、典型的にはケーブル12の外面18に接触している。集束エネルギー吸収剤によってマーキングされた情報である表示20は外面16上に配置されている。集束エネルギー吸収剤はレーザービームなどの方向的に集束した放射線放出を意味する。表示20は単一のマークまたは複数のマークであってもよく、多様なテキスト（すなわち英数字式

50

) 文字または図式文字および記号などを含んでもよい。表示 20 はバーコードなどの機械可読表示であってもよいか、または機械可読表示を含んでもよい。表示 20 は、マーカースリープ 10 を緩和状態から膨張させ、集束エネルギーームにより(膨張状態にある)外面 16 をマーキングし、マーキングされたマーカースリープ 10 をコールドシュリンクさせ緩和状態に向けて戻すことにより形成される。「コールドシュリンク」という用語は、約 50 未満の温度で膨張状態から緩和状態に向けてシュリンクするマーカースリープ 10 の能力として本明細書において意味する。マーカースリープ 10 が緩和状態に向けてコールドシュリンクするので、表示 20 は高レベルの目視判読性を保持する。

【 0 0 1 3 】

单一の管状物品として図 1 で描かれている一方で、本発明のマーカースリープ 10 は、多分岐管状物品(すなわち多入口および多出口)などの多様な形状の特徴を含んでもよい。多分岐管状物品としてのマーカースリープ 10 上の表示 20 は、各分岐部分を別々に膨張させ、マーキングし、コールドシュリンクさせることにより形成してもよい。

【 0 0 1 4 】

マーカースリープ 10 は、エラストマー、顔料およびレーザビーム吸収剤などのエネルギーーム吸収剤の構成混合物から一般に誘導される。エラストマーは、破断も割れもなしにマーカースリープ 10 が緩和状態から膨張状態に膨張するのを可能にし、マーカースリープ 10 が膨張状態から緩和状態に向けてコールドシュリンクするのも可能にする。顔料は外面 16 のベースカラーを含め、マーカースリープ 10 にベースカラーを一般に提供する。同様に、集束エネルギーームにより加熱すると、エネルギーーム吸収剤は表示 20 に対比色を一般に提供する。表示 20 の高い目視判読性のために、外面 16 のベースカラーと表示 20 の対比色との間の高いコントラストを提供する顔料およびエネルギーーム吸収剤を用いることが望ましい。例えば、外面 16 のための明るい黄色または白色は、表示 20 のためにエネルギーーム吸収剤が暗い灰色または黒色を提供する時に適する場合がある。あるいは、外面 16 のための暗い色は、表示 20 のためにエネルギーーム吸収剤が明るい色を提供する場合に適する場合がある。いずれの場合にも、ベースカラーと対比色との間の高い色コントラストは表示 20 の目視判読性を高める。

【 0 0 1 5 】

本明細書におけるすべての濃度は特に指定がない限り重量 % で表現される。マーカースリープ 10 の構成混合物中の適する成分濃度は、マーカースリープ 10 の全構成重量を基準にして約 25.0% ~ 約 90.0% のエラストマーの範囲であり、約 0.5% ~ 約 10.0% の顔料の範囲であり、約 0.01% ~ 約 5% のエネルギーーム吸収剤の範囲である。マーカースリープ 10 の構成混合物中で特に適する成分濃度は、マーカースリープ 10 の全構成重量を基準にして約 25.0% ~ 約 40.0% のエラストマーの範囲であり、約 1.0% ~ 約 5.0% の顔料の範囲であり、約 0.01% ~ 約 3.0% のエネルギーーム吸収剤の範囲である。

【 0 0 1 6 】

表示 20 が外面 16 上に配置されるマーカースリープ 10 を形成するために、マーカースリープ 10 の構成混合物は後述するように均一に混合し、押し出し、架橋して、図 2 で描かれたマーカースリープ 10 を提供する。図 2 は膨張およびマーキングの前に緩和状態にあるマーカースリープ 10 の斜視図である。マーカースリープ 10 が緩和状態にある時、放射状壁 11 は縦長さ A、内径 B、外径 C および層厚さ D を有する。縦長さ A および内径 B はケーブル 12 の寸法などの個々の必要に基づいて異なる。内径 B は、望ましくは、マーカースリープ 10 がケーブル 12 に沿って滑ることを少なくとも防ぐためにケーブル 12 の表面 18 の周りに封止摺合せを与えるのに適切である。

【 0 0 1 7 】

外径 C は、内径 B および層厚さ D によって一般に決まる。ここで、層厚さ D は、マーカースリープ 10 の周りで、およびマーカースリープ 10 に沿って実質的に均一である。層厚さ D は、マーカースリープ 10 が緩和状態から容易に膨張することを可能にするのに望ましくは十分薄い一方で、マーカースリープ 10 が膨張状態にある時にレーザマーキング

10

20

30

40

50

がマーカースリープ 10 の放射状壁 11 を通り抜けて焼けないほどに十分厚くもある。緩和状態にあるマーカースリープ 10 の適する層厚さ D は、約 0.76 ミリメートル (mm) (30 ミル) ~ 約 2.29 mm (90 ミル) の範囲である。緩和状態にあるマーカースリープ 10 の特に適する層厚さ D は、約 1.27 mm (50 ミル) ~ 約 1.78 mm (70 ミル) の範囲である。

【0018】

マーカースリープ 10 を形成した後、マーカースリープ 10 は緩和状態から膨張状態に断面方向に膨張される。本明細書における「膨張した」、「膨張」および「膨張状態」などの用語は、縦長さ A を増加させる縦膨張とは対照的に内径 B および外径 C を増加させる断面膨張を意味する。コア 22 の周りで膨張状態にある図 2 のマーカースリープ 10 を描いている図 3 を参照すると、マーカースリープ 10 は従来のいずれかの方式でコア 22 上で膨張させ、コア 22 上に置いててもよい。コア 22 は、硬質中空プラスチックチューブなどの、マーカースリープ 10 を膨張状態に保持するための硬いデバイスのどのタイプであってもよい。マーカースリープ 10 が図 3 に描かれたように膨張状態にある時、放射状壁 11 は縦長さ A'、内径 B'、外径 C' および層厚さ D' を含む。膨張のゆえに、内径 B' および外径 C' はそれぞれ内径 B および外径 C より大きい。B から B' へのおよび C から C' への直径の増加の程度はマーカースリープ 10 を膨張させる程度に応じて異なる。マーカースリープ 10 の適する膨張は、約 150 % ~ 約 300 % の範囲である内径 B から内径 B' への増加を一般に含む。マーカースリープ 10 の特に適する膨張範囲は、約 20 0 % ~ 約 25 0 % の範囲である内径 B から内径 B' への増加を含む。

【0019】

マーカースリープ 10 の膨張は層厚さ D' を層厚さ D より薄くもさせる。層厚さ D と層厚さ D' との間の程度は、マーカースリープ 10 の特定の組成およびマーカースリープ 10 を膨張させる程度に応じて異なる。前述したように、膨張状態にあるマーカースリープ 10 の層厚さ D' は、マーカースリープ 10 の放射状壁 11 を完全に通り抜けてレーザマーキングが焼けるのを防ぐのに十分な厚さであるのがよい。マーカースリープ 10 の膨張は、典型的には膨張したマーカースリープ 10 の縦長さ A' を緩和状態にあるマーカースリープ 10 の縦長さ A より短くもさせる。

【0020】

図 4 は、外面 16 をマーキングして表示 20 を形成した後に膨張状態にあるとともにコア 22 の上にあるマーカースリープ 10 の斜視図である。マーカースリープ 10 が膨張状態にある間に外面 16 をマーキングすると、外面 16 のマーキングされた部分の表面積を増加させる。従って、より大きい表示 20 が形成され得る。表示 20 のサイズ差は、図 1 および 4 で描かれた表示 20 を比較することにより最善に例示される。マーカースリープ 10 が膨張状態にある図 4 で描かれた表示 20 は、マーカースリープ 10 が緩和状態にある図 1 で描かれた表示 20 よりもマーカースリープ 10 の円周方向において高くて狭い字体高さを示している。緩和状態にあるマーカースリープ 10 をレーザマーキングすると、目視判読性表示をもたらすのに必要な精度と一定性を高めるであろう。従って、マーキングする前にマーカースリープ 10 を膨張させると、より高い詳細度および解像度を示す表示 20 を形成させ、マーカースリープ 10 が緩和状態にある時、高度に判読性である表示 20 を製作するために必要とされるマーキング精度を落とす。

【0021】

表示 20 は、レーザビームなどの集束エネルギー ビームによりマーカースリープ 10 の外面 16 をマーキングすることにより形成される。一実施形態において、表示 20 は、外面の 16 の選択された部分の焼きを引き起こすのに十分なエネルギー レベルでレーザ発生放射線（すなわちレーザビーム）をマーカースリープ 10 の外面 16 に照射することにより形成してもよい。集束エネルギー ビームの熱がエネルギー ビーム吸収剤から移って、ポリマーの化学反応を開始させる時に焼きがもたらされる。化学反応は、外面 16 の残りのより明るいベースカラー部分と目視で対比する暗い対比マークをもたらす焼きの位置で外面 16 の色を変える。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

あるいは、第2の実施形態において、表示20を形成する過程で外面16を発泡させるために、異なるレーザビーム設定を用いてもよい。これは、外面16上に明るい色のマーキングをもたらすために有用である。上述した焼きのように発泡も、集束エネルギー ビームにより加熱するとポリマーの化学反応によりもたらされる。しかし、化学反応は、外面16の残りの暗色部分と目視で対比する発泡の位置で明色マークをもたらす。いずれの実施形態においても、収束エネルギー ビームは、表示20の所望するテキスト文字、グラフィックスおよび記号などを作るために必要に応じて外面16の周りで動かされる。

【 0 0 2 3 】

放射状壁11の外面16にあるこうしたマーキングを作るために適するレーザシステムの例は、「スクリバ(Scriba)」という商品名でインジアナ州インジアナポリスのエレクトロックス(Electrox(Indianapolis, IN))から市販されているNd:YAGレーザである。しかし、CO₂レーザおよびメーザなどの他の集束エネルギー ビームシステムも用いてよい。表示20はレーザビームのワンパスまたはツーパスで製作してもよいか、または表示20の多少より広い視野を必要とする場合、レーザビームの追加のパスで製作してもよい。多レーザビームパス或多レーザからまたはレーザビーム分流技術および集束技術を経由して用いてよい。マーカースリープ10の外面16へのレーザシステムヘッドの適する設定距離は約2センチメートル(cm)~約31cmの範囲を含む。こうした範囲はシステムのレーザ焦点によって一般に決まる。例えば、Nd:YAGレーザシステムは、18.3cm(7.2インチ)のマーカースリープ10の外面16へのレーザシステムヘッドの設定距離を示してもよい。

【 0 0 2 4 】

レーザシステムの設定は、マーカースリープ10が外面16上に十分にマーキングされる(すなわち、不足のマーキングを防ぐように)が、マーカースリープ10の下部分を過剰に加熱も軟化もしないように(すなわち、過剰のマーキングを防ぐように)選択される。マーカースリープ10の放射状壁11の構造一体性を維持して、放射状壁11を引き裂く可能性を避けることが重要である。レーザエネルギー パルスは、ケーブル12上に確実に保持されるマーカースリープ10の能力に悪影響を及ぼすべきではない。Nd:YAGレーザシステムのために適する設定の例は、約55ワット~約70ワットの範囲の電力設定、約5センチメートル/分~約7センチメートル/分の範囲のマーキング速度および約1ウェーブピーク/秒~約10ウェーブピーク/秒の範囲の周波数を含む。

【 0 0 2 5 】

レーザマーキングは、マーキングされる情報の観点および生産の先行期間および段取費用の観点の両方から見ると識別マーキング(すなわち表示20)の製作のための大幅な融通性を可能にする。レーザマーキングの融通性は、特定の顧客要請または特定のマーケティング目標へのマーカースリープ10上の表示20の個別化特別仕立てを可能にする。レーザマーキングは、あるマーカースリープ10から異なるマーカースリープ10に容易且つ迅速に変更することが可能である。例えば、顧客によって希望されたマーキングに関するディジタル情報は、レーザマーキングを製作するためにレーザシステムを誘導するコンピュータプログラムに入力してもよい。これは、レーザマーキングに対する迅速なスタートアップおよびオンデマンドの修正を見越している。

【 0 0 2 6 】

マーキング後、表示20付きマーカースリープ10はコア22からケーブル20上に移される。これは、適するいずれかの従来技術によって実行してもよい。一実施形態において、図5および6で描かれたように、ケーブル12はレーザマーキングの前または後にコア22の中空部分内に挿入してもよい。ケーブル12はコア22内に含まれている案内指(図示していない)によってコア22内で断面方向で中心に来るよう合わせてもよい。ケーブル12がコア22内に挿入された後、マーカースリープ10はコア22からケーブル12上に移される。移送は、コア22からケーブル12上にマーカースリープ10を滑らせることにより、またはコア22を崩壊させ、取り除いてマーカースリープ10にケー

10

20

30

40

50

ブル 1 2 を包囲させることによるなどの多様な方式で実行してもよい。

【 0 0 2 7 】

図 6 で描かれたように、マーカースリープ 1 0 がコア 2 2 から移される時、マーカースリープ 1 0 は膨張状態から緩和状態に向けてコールドシュリンクする。マーカースリープ 1 0 が緩和状態に達するか否かはケーブル 1 2 の直径に応じて決まる。図 6 で描かれたように、ケーブル 1 2 は、内径 B および外径 C によって指摘されているようにマーカースリープ 1 0 が緩和状態に実質的に戻ることを可能にする直径を有する。しかし、代案として、緩和状態にあるマーカースリープ 1 0 の内径 B はケーブル 1 2 の直径より僅かに小さくてもよい。この代案は、マーカースリープ 1 0 が完全にコールドシュリンクして緩和状態に戻るのを防ぎ、よってケーブル 1 2 の周りにマーカースリープ 1 0 の滑り止めおよび固定止めを提供する。

【 0 0 2 8 】

マーカースリープ 1 0 の断面収縮は表示部分 2 0 a 、 2 0 b を比較することによって示されるように表示 2 0 も収縮させる。マーカースリープ 1 0 の一部が収縮する時、表示 2 0 の対応する部分（すなわち表示部分 2 0 a ）も収縮する一方で、コア 2 2 上で支持された膨張状態のままである表示 2 0 の部分（すなわち表示部分 2 0 b ）はより大きいままである。マーカースリープ 1 0 が収縮する時、表示部分 2 0 a は内径 B' および外径 C' から減少する断面寸法と合わせて縮む。しかし、表示部分 2 0 a の縮みおよび表示 2 0 の寸法の結果としての減少は表示 2 0 を非判読性にしない。例えば、マーカースリープ 1 0 が膨張状態にある時に直線によって形成される表示 2 0 の一部は、マーカースリープ 1 0 が実質的にコールドシュリンクして緩和状態に向けて戻る時に直線によって形成されたままである。更に、表示 2 0 の寸法の減少は表示 2 0 のプリントの濃度を効果的に高める。従って、表示部分 2 0 a は、ケーブル 1 2 に関する情報を提供するためにマーカースリープ 1 0 が実質的に緩和状態にある時に目視判読性のままである。

【 0 0 2 9 】

マーカースリープ 1 0 は、望ましくは、米国国防省標準規範 (U . S . D e p a r t m e n t o f D e f e n s e S t a n d a r d P r a c t i c e) M I L - S T D - 1 3 0 K (2 0 0 0) 、表題「米国軍財産の識別マーキング (I d e n t i f i c a t i o n M a r k i n g o f U . S . M i l i t a r y P r o p e r t y) 」およびペンシルバニア州ワレンダールの S A E インターナショナル (S A E I n t e r n a t i o n a l (W a r r e n d a l e , P A)) の S A E A S 8 1 5 3 1 航空宇宙産業規格、表題「電気絶縁材料のマーキング (M a r k i n g o f E l e c t r i c a l I n s u l a t i n g M a t e r i a l s) 」に準拠している情報マーキング（すなわち表示 2 0 ）を提供する。これらの参考文献の各々は本明細書に全体的に参照により援用する。 S A E A S 8 1 5 3 1 航空宇宙産業規格 § 3 . 2 . 2 は、約 0 . 9 mm の外径 C のための約 1 . 6 mm から、約 2 5 mm の外径 C のための約 4 . 5 mm までの範囲の字体高さを含む、緩和状態にあるマーカースリープ 1 0 の円周方向の適する字体高さの例を提供している。

【 0 0 3 0 】

コア 2 2 から完全に移ると、マーカースリープ 1 0 は図 1 で描かれたようにケーブル 1 2 の周りでコールドシュリンクする。外面 1 6 上に配置された表示 2 0 は、表示 2 0 の人による目視検出および / または表示 2 0 の光学機械可読検出を可能にするために外面 1 6 と色において十分に対比する。

【 0 0 3 1 】

図 7 ~ 9 は本発明のマーカースリープ 1 0 の写真である。図 7 は、図 4 で記載されたようにマーキング後にコア 2 2 の周りで膨張状態にあるマーカースリープ 1 0 を描いている。図 4 で描かれた寸法ラベルを参照すると、図 7 のマーカースリープ 1 0 は 5 . 5 センチメートル (c m) の縦長さ A' および 3 c m の内径 B' を有する。図 8 は、ケーブル 1 2 のない図 6 で描かれたようにコア 2 2 から移されているマーカースリープ 1 0 を描いている。図 6 で描かれた寸法ラベルを参照すると、図 8 のマーカースリープ 1 0 は 3 c m の内

10

20

30

40

50

径B'、1.3cmの内径Bおよび1.5cmの外径Cを有する。図9は、ケーブル12のない図1で記載されたようにマーキングおよびコールドシュリンク後に緩和状態にあるマーカースリーブ10を描いている。図2で描かれた寸法ラベルを参照すると、図9のマーカースリーブ10は6.5cmの縦長さA、1.3cmの内径Bおよび1.5cmの外径Cを有する。図7~9は、マーカースリーブ10がコールドシュリンクするにつれての表示20の縮みを更に例示している。膨張状態にある表示20は緩和状態にある表示20より高く、狭い。しかし、マーカースリーブ10が緩和状態にある時、表示20は、表示から少なくとも約36センチメートル(約14インチ)離れて位置する20/20の視力を有する個人の肉眼に目視判読性のままである。

【0032】

10

マーカースリーブのために適する材料

適するエラストマーの例には、加硫エラストマー、熱可塑性エラストマー、熱硬化性エラストマー、エチレン-プロピレン-ジエンモノマー(EPDPM)のターポリマー(本明細書で「EPDMゴム」と呼ぶ)、シリコーンエラストマー、フルオロエラストマー、フルオロシリコーンエラストマーおよびそれらの組み合わせが挙げられる。特定の適するエラストマーの例には、熱、オゾン、酸化、屋外暴露および極性溶媒に対する良好な抵抗性を示すEPDMゴムが挙げられる。EPDMゴムを形成するために用いられる適するジエンターモノマーの例には、エチリデンノルボルネンおよびジシクロペニタジエンが挙げられる。

【0033】

20

適する顔料の例には、二酸化チタン、カーボンブラック、酸化亜鉛、プレッショングルー、硫化カドミウム、酸化鉄;、鉛、亜鉛、バリウムおよびカルシウムのクロム酸塩、アゾ、チオインジゴ、アントラキノン、アントアントロン、トリフェノンジオキサジン、油性染料顔料;、銅フタロシアニン顔料とその誘導体などのフタロシアニン顔料、キナクリドン顔料;、「シンクアシア(Cinqua sia)」、「クロモフタル(Cromophthal)」、「フィラミド(Filamid)」、「フィレステル(Filester)」、「フィロフィン(Filofin)」、「ホルナクロム(Hornachrome)」、「ホルナモリブデート(Horna Molibdate)」、「ホルナサーモム(Hornatherm)」、「イルガカラー(Irgacolor)」、「イルガライト(Irgalite)」、「イルガスパース(Irgasperse)」、「イルガジン(Irgazin)」、「ミクラニル(Micranyl)」、「ミクロレン(Microolen)」、「ミクロリス(Microlith)」、「ミクロゾル(Microsol)」および「ユニスパース(Unisperse)」という商品名で、ニューヨーク州タリー・タウンのチバ・スペシャルティ・ケミカルズ(Ciba Specialty Chemicals(Tarrytown, NY))からすべて市販されている顔料ならびにそれらの組み合わせが挙げられる。導入された顔料の色および濃度は導入されたエネルギー・ビーム吸収剤に応じて異なる。高いコントラストを提供するために適する例は、集束エネルギー・ビームによって加熱された時にマーカースリーブ10の外面16を焼くエネルギー・ビーム吸収剤と組み合わせたイエロー・カラー顔料である(すなわち、明色の外面16上の暗色の表示20を形成する)。

【0034】

40

適するエネルギー・ビーム吸収剤の例には、ジョージア州スワニーのポリワン・コーポレーション(PolyOne Corporation(Suwnee, GA))から両方とも入手できる「ポリワン(PolyOne)」材料No. AD3000051160(「スタントン(Stan-Tone)」MB-27838ブラック)、「ポリワン(PolyOne)」材料製品No. CC10041306WE、ミネソタ州ウィノナのRTPカンパニー(RTP Company(Winona, MN))から入手できるRTP材料No. RTP0299×102892SSL-801191、ミシガン州アルビオンのクラリアント・マスター・バッチズ・ディビジョン(Clariant Masterbatches Division(Albion, MI))から入手できる「クラリアン

50

ト(C l a r i a n t)」材料No. 0 0 0 2 5 2 7 5、ニュージャージー州サミットのティコナ(T i c o n a (S u m m i t , N J))から入手できる「ティコナ(T i c o n a)」材料No. 1 0 0 0 - 2 L M N D 3 6 5 0、ニュージャージー州マウントオリーブのバスフ・コーポレーション・パフォーマンス・ポリマー(B A S F C o r p o r a t i o n P e r f o r m a n c e P o l y m e r s (M t . O l i v e , N J))から入手できる「バスフ(B A S F)」材料No. N P P T N 0 2 0 3 2 7(「ウルトラミッド(U l t r a m i d)」B 3 K L S ブラック23189)およびそれらの組み合わせが挙げられる。これらの材料は、二酸化チタン、マイカおよびそれらの組み合わせを含んでもよい。二酸化チタンは、ブリミングハム(B i r i m i n g h a m J r .)による米国特許第5,560,845号明細書に記載されたように顔料およびエネルギー吸収剤として機能してもよい。この特許は本明細書に全体的に参照により援用する。
10

【 0 0 3 5 】

マーカースリープ10を形成するために用いられる構成混合物は、酸化防止剤、油、加工助剤、中和剤、レオロジー調節剤、充填剤、シランカップリング剤、架橋剤およびアクリル助剤などの追加の材料も含んでもよい。

【 0 0 3 6 】

適する酸化防止剤の例には、コネチカット州ノーウォークのR. T. バンデルビルト・カンパニー(R . T . V a n d e r b i l t C o m p a n y , I n c . (N o r w a l k , C T))からすべて市販されている石油プロセス油中の亜鉛2-メルカプトトルイミダゾールの溶液(例えば「バノックス(V a n o x)」Z M T I および「バノックス(V a n o x)」M T I)およびオクチル化ジフェニルアミンの混合物(例えば「アガーライト・スタライト(A g e r i t e S t a l i t e)」)ならびにそれらの組み合わせが挙げられる。マーカースリープ10の構成混合物中の酸化防止剤の適する濃度は、マーカースリープ10の構成混合物の全重量を基準にして約0.1%~約5.0%の範囲であり、マーカースリープ10の構成混合物中の酸化防止剤の特に適する濃度は約0.5%~約1.5%の範囲である。
20

【 0 0 3 7 】

適する油の例には、炭化水素油、鉱油、パイン油、パラフィン石油、オレイン酸、グリセロール、ポリプロピレングリコール、ポリブチレングリコールおよびそれらの組み合わせが挙げられる。マーカースリープ10を形成するために用いられた構成混合物中の油の適する濃度は、マーカースリープ10の構成混合物の全重量を基準にして約5.0%~約40.0%の範囲であり、マーカースリープ10の構成混合物中の油の特に適する濃度は約10.0%~約25.0%の範囲である。
30

【 0 0 3 8 】

適する加工助剤の例には、オハイオ州ストーのストルクトール・カンパニー・オブ・アメリカ(S t r u k t o l C o m p a n y o f A m e r i c a (S t o w , O H))から市販されている脂肪酸金属(例えば亜鉛)石鹼とアミドの混合物(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」A 5 0、「ストルクトール(S t r u k t o l)」A 6 0、「ストルクトール(S t r u k t o l)」A 6 1、「ストルクトール(S t r u k t o l)」E F 4 4 A および「ストルクトール(S t r u k t o l)」W B 4 2)、ゴム相溶性非硬化性脂肪酸石鹼の混合物(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」E P 5 2)、脂肪酸エステルおよび石鹼-結合充填剤(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」W 3 4 および「ストルクトール(S t r u k t o l)」W B 2 1 2)、潤滑剤と脂肪酸誘導体の混合物(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」W 8 0)、脂肪酸のエステルと亜鉛石鹼の混合物(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」W A 4 8)、脂肪酸石鹼と主としてカルシウムの混合物(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」W B 1 6)、脂肪族脂肪酸エステルと縮合製品の混合物(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」W B 2 2 2)、脂肪酸誘導体とシリコーンの縮合製品(例えば「ストルクトール(S t r u k t o l)」W S 1 8 0)、無機キャリア上の有機シ
40

リコーン化合物（例えば「ストルクトール（S t r u k t o l ）」W S 2 8 0 ）およびそれらの組み合わせが挙げられる。マーカースリープ10の構成混合物中の加工助剤の適する濃度は、マーカースリープ10の構成混合物の全重量を基準にして約0.1%～約10.0%の範囲であり、マーカースリープ10の構成混合物中の加工助剤の特に適する濃度は約0.5%～約2.0%の範囲である。

【0039】

充填剤は、予め架橋された構成混合物とマーカースリープ10の両方の物理的特性および流動学的特性を強化するためにマーカースリープ10の構成混合物に導入してもよい。適する充填剤の例には、クレー充填剤、水和非晶質シリカ、沈降シリカ、ヒュームドシリカ、焼成シリカ、疎水化シリカ、それらの誘導体およびそれらの組み合わせが挙げられる。適するクレー充填剤の例には、「トランスリンク（T r a n s l i n k ）」37、「トランスリンク（T r a n s l i n k ）」77、「トランスリンク（T r a n s l i n k ）」445、「トランスリンク（T r a n s l i n k ）」555および「トランスリンク（T r a n s l i n k ）」H F - 900という商品名で、ニュージャージー州イセリンのエンゲルハルド・コーポレーション（E n g e l h a r d C o r p o r a t i o n （I s e l i n , N J ））から市販されているシラン処理カオリンクレー（珪酸アルミニウム）充填剤が挙げられる。マーカースリープ10の構成混合物中の充填剤の適する濃度は、マーカースリープ10の構成混合物の全重量を基準にして約1.0%～約50.0%の範囲であり、マーカースリープ10の構成混合物中の充填剤の特に適する濃度は約10.0%～約25.0%の範囲である。

10

20

30

40

50

【0040】

シランカップリング剤は、マーカースリープ10の構成混合物のポリマーに充填剤を結合するのを助ける。適するシランカップリング剤の例には、ジョージア州サヴァナのナトケム（N a t r o c h e m , I n c . (S a v a n n a h , G A) ）からすべて市販されているビニルシラン（例えば「A - 1 7 2 D L C 」）、メタクリルシラン（例えば「A - 1 7 4 D L C 」）、アミノシラン（例えば「A - 1 1 0 0 D L C 」）および「A - 1 1 2 0 」、コネチカット州ダンベリーのウィトコ・コーポレーション（W i t c o C o r p o r a t i o n (D a n b u r y , C N) ）から両方とも市販されている液体四硫化シラン（例えば「シルケスト（S i l q u e s t ）」A - 1 2 8 9 ）、液体二硫化シラン（例えば「シルケスト（S i l q u e s t ）」A - 1 5 8 9 ）およびそれらの組み合わせが挙げられる。マーカースリープ10の構成混合物中のシランカップリング剤の適する濃度は、マーカースリープ10の構成混合物の全重量を基準にして約0.1%～約5.0%の範囲であり、マーカースリープ10の構成混合物中のシランカップリング剤の特に適する濃度は約0.1%～約1.0%の範囲である。

【0041】

適する架橋剤の例には、アミンおよび、コネチカット州ノーウォークのR . T . バンデルビルト・カンパニー（R . T . V a n d e r b i l t C o m p a n y , I n c . (N o r w a l k , C T) ）から市販されている過酸化ジクミル（例えば「バロックス（V a r o x ）」D C P 、「バロックス（V a r o x ）」D C P - 4 0 C 、「バロックス（V a r o x ）」D C P - 4 0 K E および「バロックス（V a r o x ）」D C P - 4 0 K E - H P ）、過酸化ベンゾイル（例えば「バロックス（V a r o x ）」A N S ）、過酸化ジベンゾイル（例えば「バロックス（V a r o x ）」A 7 5 ）、2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ（t - ブチルペルオキシ）ヘキサン（例えば「バロックス（V a r o x ）」D B P H 、「バロックス（V a r o x ）」D B P H 4 0 M B 、「バロックス（V a r o x ）」D B P H - 5 0 、「バロックス（V a r o x ）」D B P H - P 2 0 および「バロックス（V a r o x ）」D C P - 4 0 K E ）、t - ブチルペルベンゾエート（例えば「バロックス（V a r o x ）」T B P B および「バロックス（V a r o x ）」T B P B - 5 0 ）、2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ（t - ブチルペルオキシ）ヘキシン - 3（例えば「バロックス（V a r o x ）」1 3 0 および「バロックス（V a r o x ）」1 3 0 - X L ）、アルファ , アルファ - ビス（t - ブチルペルオキシ

) ジイソプロピルベンゼン(例えば「バロックス(Varox)」VC-R)、ジ-(2-t-ブチルペルオキシソプロピル)ベンゼン(例えば「バロックス(Varox)」802-40C、「バロックス(Varox)」802-40KEおよび「バロックス(Varox)」802-40KE-HP)、EPR中のジ(2-t-ブチルペルオキシソプロピル)ベンゼン(例えば「バロックス(Varox)」802-40MB)、それらの誘導体およびそれらの組み合わせなどの過酸化物が挙げられる。マーカースリープ10の構成混合物中の架橋剤の適する濃度は、マーカースリープ10の組成物の全構成重量を基準にして約0.5%~約5.0%の範囲であり、マーカースリープ10の構成混合物中の架橋剤の特に適する濃度は約1.0%~約3.0%の範囲である。

【0042】

10

アクリル助剤は架橋反応を強化するためにマーカースリープ10の構成混合物に導入してもよい。適するアクリル助剤の例には、二官能性モノマーおよび三官能性モノマーなどの多官能性モノマーが挙げられる。適する二官能性モノマーの例には、ペンシリバニア州エクストンのサートマー・カンパニー(Sartomer Company, Inc. (Exton, PA))から市販されている1,3-ブチレングリコールジアクリレート、1,3-ブチレングリコールジメタクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジメタクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジメタクリレート、脂肪族ジメタクリレートモノマー、アルコキシル化脂肪族ジアクリレート、アルコキシル化シクロヘキサンジメタノールジアクリレート、アルコキシル化シクロヘキサンジメタノールジアクリレート、アルコキシル化シクロヘキサンジオールジアクリレート、アルコキシル化ヘキサンジオールジアクリレート、アルコキシル化ヘキサンジオールジメタクリレート、アルコキシル化ヘキサンジメタノールジアクリレート、アルコキシル化ヘキサンジメタノールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、エトキシ化(10)ビスフェノールアルファジアクリレート、エトキシ化(2)ビスフェノールアルファジメタクリレート、エトキシ化(3)ビスフェノールアルファジアクリレート、エトキシ化(30)ビスフェノールアルファジアクリレート、エトキシ化(4)ビスフェノールアルファジアクリレート、エトキシ化(8)ビスフェノールアルファジメタクリレート、エトキシ化ビスフェノールアルファジメタクリレート、エトキシ化(10)ビスフェノールジメタクリレート、エトキシ化(6)ビスフェノールアルファジメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ヒドロキシピバルアルデヒド変性トリメチロールプロパンジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコール(200)ジアクリレート、ポリエチレングリコール(400)ジアクリレート、ポリエチレングリコール(600)ジアクリレート、ポリエチレングリコール(600)ジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコール(400)ジメタクリレート、プロポキシ化(2)ネオペンチルグリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレートおよびそれらの組み合わせが挙げられる。

【0043】

20

マーカースリープ10の構成混合物中のアクリル助剤の適する濃度は、マーカースリー

30

40

50

ブ10の構成混合物の全重量を基準にして約0.1%～約5.0%の範囲であり、マーカースリーブ10の構成混合物中のアクリル助剤の特に適する濃度は約0.5%～約2.0%の範囲である。

【0044】

本発明は、同日に出願された同時係属中の特許出願（代理人整理番号59595US002）、発明の名称「N B C 抵抗性組成物（N B C - R e s i s t a n t C o m p o s i t i o n ）」で開示されたように難燃剤、難燃相乗剤および抗菌剤も含んでよい。

【0045】

マーカースリーブ10を形成するために用いられた構成混合物は、エラストマー、顔料およびエネルギー吸収剤を組み合わせ、その後、約141の温度で約4～8分にわたり約50rpmで容量220リットルの10D2-翼接線バンパリーミキサー内でこれらの成分を混合することにより調製してもよい。バンパリーミキサーはコネチカット州アンソニアのファレル・コーポレーション（F a r r e l l C o r p o r a t i o n (A n s o n i a , C T) ）から市販されている。その後、構成混合物は、非分散粒子を除去するために100メッシュスクリーンが装着された25.4cm押出機に通してもよい。
。

【0046】

酸化防止剤、油、加工助剤、中和剤、レオロジー調節剤、充填剤およびシランカップリング剤などの追加の材料も混合の前にエラストマー、顔料およびエネルギー吸収剤と合わせて添加してもよい。しかし、架橋剤またはアクリル助剤を構成混合物に導入しようとする場合、これらの成分は早期架橋を防ぐために、より低い温度で第2の混合工程において添加されるべきである。エラストマー、顔料およびエネルギー吸収剤ならびに他の殆どの追加材料を組み合わせ、混合し、メッシュスクリーンに通した後、架橋剤およびアクリル助剤を添加してもよく、全体的な構成混合物は、約102の温度で約1.5～3分にわたり約45rpmで容量220リットルの10D2-翼接線バンパリーミキサー内で混合してもよい。

【0047】

構成混合物は、予め架橋された管状物品を形成するために押し出してもよい。適する押出機は約15の長さ対直径の比を有する5.1cm一軸スクリュー押出機を含む。押出機のために適する運転条件は、約80の押出機ゾーン温度およびダイ温度、ならびに約20～約40rpmの回転速度を含む。これは、約3～約12メートル/分の材料流速を用意する。特定のピンおよびダイは、マーカースリーブ10をもたらす架橋の前に管状物品の内径および層厚さを決定する。

【0048】

押出機から出ると、管状物品は、構成混合物の成分を架橋させるとともにマーカースリーブ10を形成するために、オートクレーブに通してもよい。適するオートクレーブ条件は、約45分にわたり約620キロパスカルの蒸気圧に管状物品を供することを含み、それは、約45分にわたり大気圧で約166の温度にさらすのに等しい。

【0049】

特性分析およびキャラクタリゼーション手順

本発明のシーラント材料を特性決定するために種々の分析技術が利用できる。分析技術の幾つかを本明細書で用いる。これらの分析技術の説明を続ける。

【0050】

レーザマーキング試験

表示の目視判読性は、以下の手順によりマーカースリーブについて定性的に決定した。外径1.0mmの表示のないマーカースリーブを直径2.0cmのコア上に膨張させた。その後、表示を形成するために膨張したマーカースリーブをNd:YAGレーザシステムによってレーザマーキングした。Nd:YAGレーザシステムは、「ハイマーク（H i - M a r k ）」No.400という商品名でカナダ国オンタリオ州カナタのG S I L u m o n i c s , I n c . (O n t a r i o , C a n a d a) ）から市

10

20

30

30

40

50

販されていた。Nd : YAGレーザシステムのためのレーザ設定は、64.8ワットの電力設定、5.1cm/分のマーキング速度、および6ウェーブピーク/秒の周波数を含んでいた。マーカースリープの外面へのレーザシステムヘッドの設定距離は18.3cm(7.2インチ)であった。緩和状態にある表示が2.0mmのマーカースリープの円周方向における字体高さを示すように表示をマーキングした。

【0051】

マーキング後、マーカースリープをコアから移し、実質的にコールドシュリンクさせて緩和状態に向けて戻した。その後、実質的に緩和状態にあるマーカースリープ上の表示を人の肉眼によって目視で観察した。マーカースリープ上の(2.0mmの字体高さを示す)表示が少なくとも約36cm(約14インチ)の距離から人の肉眼によって目視判読性(すなわち約20/20ビジョン)であった場合、マーキングを許容できると決定した。10

【0052】

物理的特性試験

本発明の組成物から形成された物品の弾性および耐久性を例示するために、本発明の組成物の引張弾性率(100%、200%および300%)、破断点引張強度、破断点%伸び、ショアA硬度および%永久歪みに関する物理的特性を定量的に測定した。引張弾性率(100%、200%および300%)、破断点引張強度、破断点%伸びの試験はASTM D412-92に準拠して行った。ショアA硬度試験はASTM D2240-03に準拠して行った。

【0053】

%永久歪み試験は材料が示す弾性回復の量を例示している。マーカースリープの異なる構成混合物に関して、2.54cmの元の長さを有するドッグボーンサンプルをASTM D412-92のダイCダンベルカッターにより形成した。その後、サンプルを永久伸びの掴み具に入れ、元の長さの200%(すなわち100%歪み)に縦に延伸した。この長さ(すなわち5.08cm)を試験長さとして記録した。その後、延伸されたサンプルを延伸された寸法に保持し、3時間にわたり100の温度に供した。その後、延伸されたサンプルを21の温度に1時間にわたり冷却した。冷却後、延伸されたサンプルを永久伸びの掴み具から取り出し、室温で30分にわたりコールドシュリンクさせた。その後、緩和長さを測定した。%永久歪みを以下の式によって計算した。

【数1】

$$\% \text{永久歪み} = \frac{100 \times (\text{緩和長さ} - \text{元の長さ})}{(\text{試験長さ} - \text{元の長さ})}$$

【実施例】

【0054】

本発明の範囲内の種々の変更および変形が当業者に対して明らかであるので、例示のみとして意図している以下の実施例で本発明をより詳しく説明する。特に注記がない限り、以下の実施例で報告されたすべての部、百分率および比は重量基準であり、実施例において用いられたすべての試薬は、ミズーリ州セントルイスのシグマ・アルドリッヂ・ケミカル・カンパニー(Sigma-Aldrich Chemical Company (Saint Louis, MO))などの一般化学供給業者から購入したか、または入手できるか、あるいは従来の技術によって合成してもよい。40

【0055】

以下の構成物の略称を以下の実施例において用いる。
「ブナ(Buna)」EPT6850:エチレン-プロピレン-ジエンモノマーのターポリマー、ドイツ国レーバークーゼンのバイエル・ケミカル・コーポレーション(Bayer Chemical Corporation (Leverkusen, Germany))から市販されている。
「ブナ(Buna)」EPT8902:エチレン-プロピレン-ジエンモノマーの油展5

10

20

30

40

50

0 % ターポリマー、ドイツ国レーバーケーセンのバイエル・ケミカル・コーポレーション (Bayer Chemical Corporation (Leverkusen, Germany)) から市販されている。

「FEポリマー (FE Polymer)」2524：フルオロエラストマーポリマー、「ジネオン (Dyneon)」2524という商品名でミネソタ州セントポールのスリー・エム・コーポレーション (3M Corporation (St. Paul, MN)) から市販されている。

「バノックス (Vanox)」ZMTI：石油プロセス油中の亜鉛2-メルカプトトルイミダゾールの50%分散液から誘導された酸化防止剤、コネチカット州ノーウォークのR.T.バンデルビルト・カンパニー (R.T. Vanderbilt Company, Inc. (Norwalk, CT)) から市販されている。
10

「スタントン (Stanton)」MBイエロー：エチレンプロピレンゴム中のナフトール顔料CIピグメントイエロー-83の50%分散液、「スタントン (Stanton)」MB11070イエローという商品名でジョージア州スワニーのポリワン・コーポレーション (PolyOne Corporation (Suwanee, GA)) から市販されている。

「スタントン (Stanton)」DBイエロー：ドライブレンドイエロー顔料、「スタントン (Stanton)」DB29282イエローという商品名でジョージア州スワニーのポリワン・コーポレーション (PolyOne Corporation (Suwanee, GA)) から市販されている。
20

「ストルクトール (Struktrol)」EF-44A：脂肪酸金属石鹼とアミドの加工助剤混合物、オハイオ州ストーのストルクトール・カンパニー・オブ・アメリカ (Struktrol Company of America (Stow, OH)) から市販されている。

「レオグララン (Rheogran)」ZnO-85：鉱油中の85%活性酸化亜鉛分散体の溶液、ドイツ国マンハイムのライン・ケミー・レイナウ (Rhein Chemie Rheinau GmbH (Mannheim, Germany)) から市販されている。
。

「トランスリンク (Translink) 37：1.4マイクロメートルの粒子サイズを有するシラン処理カオリンクレー (珪酸アルミニウム)、ニュージャージー州イセリンのエンゲルハルド・コーポレーション (Engelhard Corporation (Iselin, NJ)) から市販されている。
30

「ヒシリ (Hisiil)」532EP：ペンシルバニア州ピッツバーグのPPGインダストリーズ (PPG Industries (Pittsburgh, PA)) から市販されている水和非晶質シリカ充填剤。

「サイテックス (Saytex)」BT-93W：1,2-ビス (テトラブロモフタルイミド)エタンから誘導された難燃剤、テキサス州ヒューストンのアルベマール・コーポレーション (Albemarle Corporation (Houston, TX)) から市販されている。

「サンパー (Sunpar)」2280：ペンシルバニア州フィラデルフィアのスノコ (Sunoco, Inc. (Philadelphia, PA)) から市販されているパラフィン石油。
40

「ジンク・オマジン (Zinc Omadine)」：パラフィン油中の65%2-ピリジンチオール-1-オキシド、亜鉛錫体 (すなわち「ジンク・オマジン (Zinc Omadine)」の殺カビ剤溶液、コネチカット州チェシアのアーク・ケミカルズ (Arc Chemicals, Inc. (Cheshire, CT)) から市販されている。

「ニコル・バーン (Nycol Burn)」EX ZTA：マサチューセッツ州アシュラントのナイアコール・ナノ・テクノロジーズ (Nyacol Nano Technologies, Inc. (Ashland, MA)) から市販されているナトリウム輝安鉬。
50

「チピュア (T i p u r e)」902：デラウェア州ウイルミントンのデュポン・コーポレーション (E . I . Du Pont Corporation (Wilmington , DE)) から市販されている二酸化チタン。

「A - 172 DLC」：ビニル - トリス (2 - メトキシエトキシ) シランから誘導されたシランカップリング剤、ジョージア州サバンナのナトロケム (Nat ro ch em , Inc . (Savannah , GA)) から市販されている。

「ポリワン (PolyOne)」材料：「ポリワン (PolyOne)」材料 # AD3000051160と呼ばれる「スタントン (Stan-Tone)」MB - 27838ブラックから誘導されたレーザ添加剤、ジョージア州スワニーのポリワン・コーポレーション (PolyOne Corporation (Suwanee , GA)) から入手できる。10

「バロックス (Varox)」802 - 40KE：シラン変性クレー上で支持された40%活性ジ (2 - t - ブチルペルオキシイソプロピル) ベンゼンの溶液から誘導された過酸化物架橋剤、コネチカット州ノーウォークのR . T . バンデルビルト・カンパニー (R . T . Vanderbilt Company , Inc . (Norwalk , CT)) から市販されている。15

「SR - 297メタクリレート」：1 , 3 - ブチレングリコールジメタクリレートから誘導されたアクリル助剤、「SR - 297」という商品名でペンシルバニア州エクストンのサートマー・カンパニー (Sartomer Company , Inc . (Exton , PA)) から市販されている。20

「エラストマグ (Elastomag)」170：マサチューセッツ州ノースアンドバーのローム・アンド・ハース (Rohm and Haas (North Andover , MA)) から市販されている酸化マグネシウム。

「水酸化カルシウム (Calcium Hydroxide)」：ミズーリ州セントルイスのシグマ・アルドリッヂ・ケミカル・カンパニー (Sigma - Aldrich Chemical Company (Saint Louis , MO)) から市販されている水酸化カルシウム。

「ハロカーボン (Halocarbon)」- 95油：ニュージャージー州リバーエッジのハロカーボン・プロダクツ・コーポレーション (Halocarbon Products Corporation (River Edge , NJ)) から市販されているクロロトリフルオロエチレンのオリゴマー。30

【0056】

実施例 1

実施例 1 は本発明のマーカースリープに関連する。実施例 1 のマーカースリープを形成するために用いられた構成混合物の成分濃度を表 1 に示している。第 1 の混合工程において（「バロックス (Varox)」802 - 40KE 過酸化物および SR - 297 メタクリレートを除き）表 1 に示した成分を組み合わせ、その後、141 の温度で 8 分にわたり 50 rpm で容量 220 リットルの 10D 2 - 翼接線バンパリー - ミキサー内でこれらの成分を混合することにより実施例 1 のマーカースリープの構成混合物を調製した。その後、非分散粒子を除去するために 100 メッシュスクリーンが装着された 25 . 4 cm 押出機に構成混合物を通した。40

【0057】

その後、「バロックス (Varox)」802 - 40KE 過酸化物および SR - 297 メタクリレートを第 2 の混合工程において添加し、全体的な構成混合物を 102 の温度で 3 分にわたり約 45 rpm で容量 220 リットルの 10D 2 - 翼接線バンパリー - ミキサー内で混合した。

【0058】

15 の長さ対直径の比、80 の押出機ゾーン温度およびダイ温度、ならびに 30 rpm の回転速度を有する 5 . 1 cm 一軸スクリュー押出機を通して構成混合物を押し出すことにより実施例 1 のマーカースリープを構成混合物から形成した。押出機から出ると、50 6

20キロパスカルの蒸気圧を有するオートクレーブに押出物品を45分にわたり通すことによりマーカースリープを架橋した。

【0059】

表1

成分	重量%*
ブナ(Buna) EPT 6850	27.3
ブナ(Buna) EPT 8902	23.4
バノックス(Vanox) ZMTI	0.8
スタントン(Stantone) MB Yellow	2.3
ストルクトール(Struktol) EF-44 A	0.8
レオグラン(Rheogran) Zn0-85	1.6
トランスリンク(Translink) 37	7.8
ヒシリ(Hisi1) 532 EP	15.6
サンパー(Sunpar) 2280	15.6
A-172 DLC	0.4
ポリワン(PolyOne)材料	0.1
バロックス(Varox) 802-40KE	2.7
SR-297メタクリレート	1.5

(*) 実施例1の構成混合物の全重量を基準にしている。

10

20

【0060】

実施例2

実施例2は、(第1の混合工程において添加された)構成混合物中の「サイテックス(Saytex)」BT-93W難燃剤、「ジンク・オマジン(Zinc Omadine)」の殺カビ剤および「ニコル・バーン(Nycol Burn)」EX-ZTA難燃相乗剤を更に含む実施例1のマーカースリープに関連する。表2は実施例2のマーカースリープを形成するために用いられた構成混合物の成分濃度を示している。実施例2のマーカースリープを実施例1のマーカースリープのために記載された手順により実施例2の構成混合物から形成した。

30

【0061】

表2

成分	重量%*
ブナ(Buna) EPT 6850	22.4
ブナ(Buna) EPT 8902	19.2
バノックス(Vanox) ZMTI	0.6
スタントン(Stantone) MBイエロー	1.9
ストルクトール(Struktol) EF-44 A	0.6
レオグラン(Rheogran) Zn0-85	1.3
トランスリンク(Translink) 37	6.4
ヒシリ(Hisil) 532 EP	12.8
サイテックス(Saytex) BT-93 W	15.4
サンパー(Sunpar) 2280	12.8
ジンク・オマジン(Zinc Omadine)	0.2
ニコル・バーン(Nycol Burn) EX ZTA	2.6
A-172 DLC	0.3
ポリワン(PolyOne)材料	0.1
バロックス(Varox) 802-40KE	2.2
SR 297メタクリレート	1.2

(*) 実施例2の構成混合物の全重量を基準にしている。

10

20

【 0 0 6 2 】

実施例3

実施例3は、（第1の混合工程において添加された）構成混合物中の「チピュア(Ti pure)」902二酸化チタンを更に含む実施例2のマーカースリーブに関連する。表3は実施例3のマーカースリーブを形成するために用いられた構成混合物の成分濃度を示している。実施例3のマーカースリーブを実施例1のマーカースリーブのために記載された手順により実施例3の構成混合物から形成した。

【 0 0 6 3 】

表 3

30

成分	重量%*
ブナ(Buna) EPT 6850	21.7
ブナ(Buna) EPT 8902	18.6
バノックス(Vanox) ZMTI	0.6
スタントン(Stantone) MBイエロー	1.9
ストルクトール(Struktol) EF-44 A	0.6
レオグラン(Rheogran) Zn0-85	1.2
トランスリンク(Translink) 37	6.2
ヒシリ(Hisil) 532 EP	12.4
サイテックス(Saytex) BT-93 W	14.9
サンパー(Sunpar) 2280	12.4
ジンク・オマジン(Zinc Omadine)	0.2
ニコル・バーン(Nycol Burn) EX ZTA	2.5
チピュア(Tipure) 902	3.1
A-172 DLC	0.3
ポリワン(PolyOne)材料	0.1
バロックス(Varox) 802-40KE	2.2
SR-297メタクリレート	1.2

(*) 実施例 3 の構成混合物の全重量を基準にしている。

10

20

30

【 0 0 6 4 】

実施例 4

実施例 4 は実施例 3 のマーカースリープに関連するが、構成混合物中に「ポリワン (P o l y O n e) 」材料エネルギー吸収剤を含まない。表 4 は実施例 4 のマーカースリープを形成するために用いられた構成混合物の成分濃度を示している。実施例 4 のマーカースリープを実施例 1 のマーカースリープのために記載された手順により実施例 4 の構成混合物から形成した。

【 0 0 6 5 】

表 4

成分	重量%*
ブナ(Buna) EPT 6850	21.7
ブナ(Buna) EPT 8902	18.6
バノックス(Vanox) ZMTI	0.6
スタントン(Stantone) MBイエロー	1.9
ストルクトール(Structol) EF-44 A	0.6
レオグラン(Rheogran) Zn0-85	1.2
トランスリンク(Translink) 37	6.2
ヒシリ(Hisil) 532 EP	12.4
サイテックス(Saytex) BT-93 W	14.9
サンパー(Sunpar) 2280	12.4
ジンク・オマジン(Zinc Omadine)	0.2
ニコル・バーン(Nycol Burn) EX ZTA	2.5
チピュア(Tipure) 902	3.1
A-172 DLC	0.3
バロックス(Varox) 802- 40KE	2.2
SR 297メタクリレート	1.2

(*) 実施例4の構成混合物の全重量を基準にしている。

10

20

【0066】

実施例5

実施例5はフルオロエラストマーを導入しているマーカースリーブに関連する。表5は実施例5のマーカースリーブを形成するために用いられた構成混合物の成分濃度を示している。ニュージャージー州フォートリーのハーケ・ブフラー・インストルメンツ(Haake Buchler Instruments(Fort Lee, NJ)から両方とも市販されている「レオミックス(Rheomix)3000E混合ヘッドを有する「HBISシステム(HBIS system)」90ミキサーにより表5に示した成分を60で8分にわたり混合することにより実施例5のマーカースリーブの構成混合物を調製した。実施例5のマーカースリーブを実施例1のマーカースリーブのために記載された手順により実施例5の構成混合物から形成した。

30

40

【0067】

表5

成分	重量%*
FEポリマー2524	68.0
スタントン(Stanton) DB 29282イエロー	2.0
エラストマグ(Elastomag) 170	2.0
水酸化カルシウム	4.1
ハロカーボン(Halocarbon)-95 Oil	6.8
ポリワン(PolyOne)材料	0.1
ヒシリ(Hisil) 532 EP	17.0

(*) 実施例5の構成混合物の全重量を基準にしている。

【0068】

実施例1～5のためのレーザマーキング試験

64.8ワットでなく55.8ワットの電力設定によりレーザシステムが実施例5のマーカースリーブをマーキングしたことを除き、上で記載された「レーザマーキング試験」により実施例1～5のマーカースリーブを試験した。実施例1～5のマーカースリーブが実質的にコールドシュリンクして緩和状態に向けて戻った後、マーカースリーブの各々上

50

の表示は、少なくとも 36 cm (約 14 インチ) から人の肉眼に目視判読性のままであった。これは、本発明により膨張状態にある本発明のマーカースリーブ上で表示をマーキングする利点を例示している。マーカースリーブが膨張状態にある間に表示をマーキングする時、表示のより高い詳細度および解像度が得られ、それは表示を製作するために必要とされるマーキング精度を落とす。得られた表示は、マーカースリーブ 10 が緩和状態に実質的にコールドシュリンクする時に目視判読性のままである。

【 0069 】

実施例 1 ~ 4 のための物理的特性試験

上述した「物理的特性試験」手順により実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブを試験した。表 6 は、実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブに関する物理的特性試験の結果を示している。引張弾性率 (100 %, 200 % および 300 %) および破断点引張強度はメガニュートン / 平方メートル (MN / m²) (すなわち、 1×10^6 ニュートン / 平方メートル) のメートル法単位を有する。

【 0070 】

表 6

物理的特性	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
100% 弹性率 (MN / m ²)	0.87	1.05	1.21	1.13
200% 弹性率 (MN / m ²)	1.45	1.59	1.91	1.74
300% 弹性率 (MN / m ²)	2.01	2.11	2.48	2.31
破断点引張強度 (MN / m ²)	4.30	5.13	6.20	6.14
破断点%伸び	627	715	732	717
ショア A 硬度	48	50	52	52
% 永久歪み	9.8	16.0	16.5	16.2

【 0071 】

表 6 に示したデータは実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブの膨張能力および耐久性を例示している。実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブは、 0.87 MN / m² ~ 1.21 MN / m² の 100 % 引張弾性率、 1.45 MN / m² ~ 1.91 MN / m² の 200 % 引張弾性率および 2.01 MN / m² ~ 2.48 MN / m² の 300 % 引張弾性率を示した。実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブは 4.30 MN / m² ~ 6.20 MN / m² の破断点引張強度を示し、破断点%伸びは 627 % ~ 732 % であった。実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブは約 50 のショア A 硬度も示した。

【 0072 】

実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブは約 10 % ~ 約 16 % の % 永久歪みも示した。従って、上述したように % 永久歪み試験に供された時、実施例 1 ~ 4 のマーカースリーブは、膨張状態寸法からコールドシュリンクして約 84 % ~ 約 90 % 戻ることが可能である。

【 0073 】

実施例 3 のためのマーカースリーブサイズ決めおよび膨張

異なる内径および層厚さを有するマーカースリーブ (実施例 3a ~ 3g) を形成するために実施例 3 の構成混合物を押し出し、架橋した。表 7 は、図 2 で描かれたマーカースリーブ 10 の内径 B 、層厚さ D 、外径 C および縦長さ A にそれぞれ対応する、実施例 3a ~ 3g マーカースリーブのための内径、層厚さ、外径および縦長さを示している。

【 0074 】

表 7

10

20

30

40

マーカースリープ	内径 (mm)	層厚さ (mm)	外径 (mm)	縦長さ (mm)
実施例 3 a	6.1	1.5	9.1	34.3
実施例 3 b	8.1	1.5	11.2	34.3
実施例 3 c	10.2	1.9	14.0	34.3
実施例 3 d	13.2	1.9	17.0	34.3
実施例 3 e	16.5	1.9	20.3	34.3
実施例 3 f	20.3	1.9	24.1	34.3
実施例 3 g	22.4	1.9	26.2	34.3

10

【 0 0 7 5 】

実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープを図 3 に描かれたように膨張させ、コア上に置いた。表 8 は、実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープのコア直径、内径の % 膨張および実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープと合わせて用いるための最小および最大のケーブル直径を示している。

【 0 0 7 6 】

表 8

マーカースリープ	コア直径 (mm)	% 膨張	最小ケーブル 直径 (mm)	最大ケーブル 直径 (mm)
実施例 3 a	17.3	229	9.0	14.3
実施例 3 b	26.4	259	12.5	23.5
実施例 3 c	31.8	240	15.3	28.8
実施例 3 d	43.7	252	20.2	40.7
実施例 3 e	53.8	251	25.2	49.3
実施例 3 f	66.0	245	30.7	61.4
実施例 3 g	72.4	242	33.7	67.8

20

【 0 0 7 7 】

表 8 のデータが例示するように、実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープを約 230 % から約 260 % まで膨張させた。この膨張範囲は膨張状態にある実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープを製作するために適する。表 8 に示したデータが 34.2 mm の縦長さを有する実施例 3 のマーカースリープに関する一方で、88.9 mm の縦長さを有する実施例 3 のマーカースリープについて類似の結果を得た。

30

【 0 0 7 8 】

ケーブル直径は、マーキング後にコアから移される時に実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープがまわりにまたがってもよいケーブル（すなわちケーブル 12）のために適する最小および最大の直径である。最小直径はマーカースリープの 18 % 永久歪みによって決定される。すなわち、表 8 に示した最小ケーブル直径は、15 % の弾性損失を仮定して実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープの内径（すなわち内径 B）である。表 6 を参照すると、実施例 3 のマーカースリープは約 16.5 % の永久歪みを示している。従って、表 8 で示した最小ケーブル直径は、実施例 3 a ~ 3 g のマーカースリープが対応するケーブルに沿って滑るのを防ぐために適する最小値を提供する。

40

【 0 0 7 9 】

本発明を好ましい実施形態に関して記載してきたけれども、当業者は、本発明の精神および範囲を逸脱せずに形態および詳細の変更を行うことが可能であることを認めるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】ケーブルと合わせて用いている本発明のマーカースリープの斜視図である。

【 図 2 】膨張の前に緩和状態にある本発明のマーカースリープの斜視図である。

50

【図3】コア上で膨張状態にある本発明のマーカースリーブの斜視図である。

【図4】コア上で膨張状態にある本発明のマーカースリーブのもう1つの斜視図である。

【図5】関連ケーブルと合わせてコア上で膨張状態にある本発明のマークされたマーカースリーブの斜視図である。

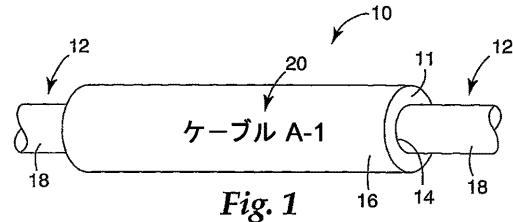
【図6】コア上に部分的に配置され、ケーブル上に部分的に配置されている本発明のマーカースリーブの斜視図である。

【図7】コア上で膨張状態にある本発明のマークされたマーカースリーブの写真図である。
。

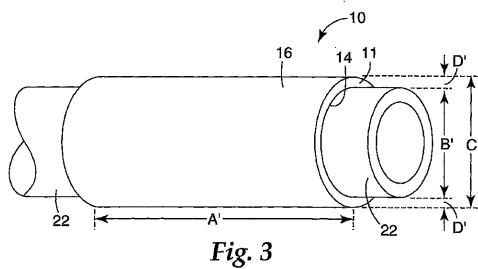
【図8】コア上に部分的に配置されている本発明のマークされたマーカースリーブの写真図である。

【図9】膨張状態からコールドシュリンク後に緩和状態にある本発明のマークされたマーカースリーブの写真図である。
10

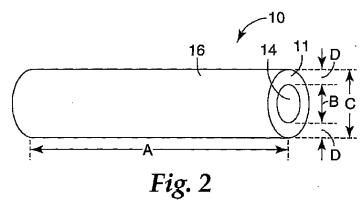
【図1】



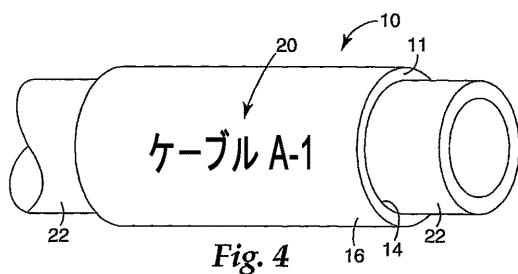
【図3】



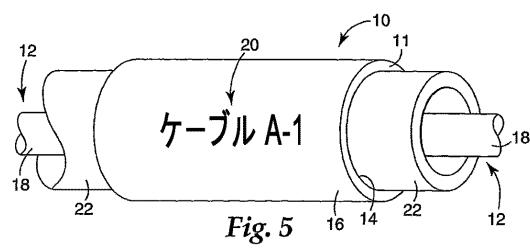
【図2】



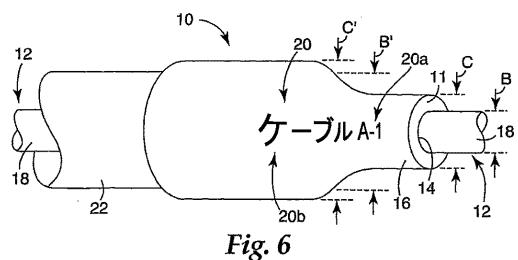
【図4】



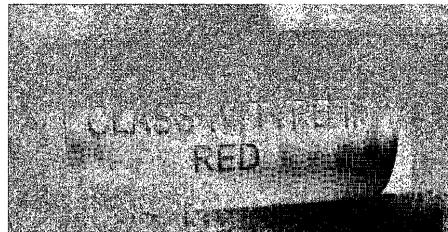
【図5】



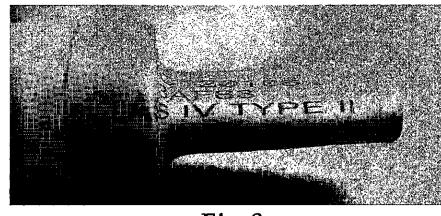
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte	nal Application No
PCT/US2005/003717	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41M5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B41M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 442 749 A (FRED L. WARD ET AL) 6 May 1969 (1969-05-06) the whole document	1-33
A	US 2002/192434 A1 (YUAN SHENGMEI ET AL) 19 December 2002 (2002-12-19) the whole document	1-33
A	WO 01/12447 A (FOTO-WEAR, INC) 22 February 2001 (2001-02-22) the whole document	1-33
A	WO 01/09230 A (NOKIA MOBILE PHONES LIMITED; LEE, TANG, YUNG; YU, ZHENG, HONG; HONG, Z) 8 February 2001 (2001-02-08) the whole document	1-33
	----- -/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 2005

Date of mailing of the International search report

16/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-2016

Authorized officer

Glomm, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/US2005/003717

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/59733 A (FOTO-WEAR, INC) 12 October 2000 (2000-10-12) the whole document -----	1-33
A	EP 0 909 655 A (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD) 21 April 1999 (1999-04-21) the whole document -----	1-33
A	EP 0 841 187 A (BAYER AG) 13 May 1998 (1998-05-13) the whole document -----	1-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2005/003717

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple Inventions in this International application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2005 /003717

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**Continuation of Box II.2****Claims Nos.:** -

Present claims 1 to 33 relate to a product defined by reference to a desirable characteristic or property, namely the parameters and terms as specified in the last five lines of present independent main claim 1. The claims cover all products having this characteristic or property, whereas the application provides support within the meaning of Article 6 PCT and/or disclosure within the meaning of Article 5 PCT for only a very limited number of such products. In the present case, the claims so lack support, and the application so lacks disclosure, that a meaningful search over the whole of the claimed scope is impossible. Independent of the above reasoning, the claims also lack clarity (Article 6 PCT). An attempt is made to define the product by reference to a result to be achieved. Again, this lack of clarity in the present case is such as to render a meaningful search over the whole of the claimed scope impossible. Consequently, the search has been carried out for those parts of the claims which appear to be clear, supported and disclosed, namely those parts relating to the products as defined to be preferred embodiments according to the working examples of present description.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.5), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte	Application No
PCT/US2005/003717	

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3442749	A	06-05-1969	NONE			
US 2002192434	A1	19-12-2002	EP WO	1395421 A1 02085614 A1		10-03-2004 31-10-2002
WO 0112447	A	22-02-2001	AT AU CA DE EP WO US US	286810 T 7057400 A 2381545 A1 60017430 D1 1218201 A1 0112447 A1 6875487 B1 2001051265 A1 2004221945 A1		15-01-2005 13-03-2001 22-02-2001 17-02-2005 03-07-2002 22-02-2001 05-04-2005 13-12-2001 11-11-2004
WO 0109230	A	08-02-2001	GB AU WO	2352824 A 7407500 A 0109230 A1		07-02-2001 19-02-2001 08-02-2001
WO 0059733	A	12-10-2000	AU CA EP JP WO US US US	4047400 A 2368746 A1 1171310 A1 2002541269 T 0059733 A1 6410200 B1 2004059038 A1 2001051265 A1 2002058194 A1		23-10-2000 12-10-2000 16-01-2002 03-12-2002 12-10-2000 25-06-2002 25-03-2004 13-12-2001 16-05-2002
EP 0909655	A	21-04-1999	CN DE DE EP HK JP TW US	1215218 A ,C 69820377 D1 69820377 T2 0909655 A2 1019658 A1 11191333 A 388896 B 6187514 B1		28-04-1999 22-01-2004 14-10-2004 21-04-1999 19-09-2003 13-07-1999 01-05-2000 13-02-2001
EP 0841187	A	13-05-1998	DE EP JP	19645940 A1 0841187 A1 10140017 A		14-05-1998 13-05-1998 26-05-1998

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 23 K 26/18 (2006.01) B 23 K 26/18

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,L,U,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 クリシュナカント・ピー・ボラ
アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 3
3 4 2 7、スリーエム・センター

F ターム(参考) 2H111 HA00 HA14 HA23 HA32
4E068 AB00 CF03 DA15