

(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2007-530730

(P2007-530730A)

(43) 公表日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int.C1.

F 1

テーマコード(参考)

C08L 23/16	(2006.01)	C08L 23/16
C08K 5/36	(2006.01)	C08K 5/36
C08K 5/3417	(2006.01)	C08K 5/3417
C08K 3/34	(2006.01)	C08K 3/34

4 J 002

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-504987 (P2007-504987)
(86) (22) 出願日	平成17年3月11日 (2005.3.11)
(85) 翻訳文提出日	平成18年11月14日 (2006.11.14)
(86) 國際出願番号	PCT/US2005/007814
(87) 國際公開番号	W02006/016899
(87) 國際公開日	平成18年2月16日 (2006.2.16)
(31) 優先権主張番号	10/806,842
(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)

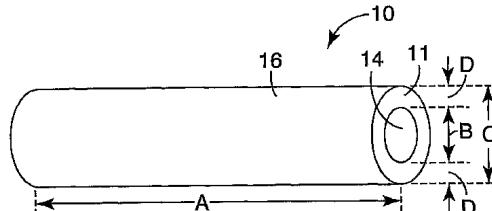
(71) 出願人	599056437 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 葉
(74) 代理人	100088801 弁理士 山本 宗雄
(74) 代理人	100122297 弁理士 西下 正石
(74) 代理人	100126789 弁理士 後藤 裕子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 N B C 抵抗性組成物

(57) 【要約】

エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマー
 一、難燃剤および抗菌剤を含む組成物。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマー、
難燃剤および
抗菌剤
を含む組成物。

【請求項 2】

難燃相乗剤を更に含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

前記難燃剤が 1 , 2 - ビス (テトラブロモフタルイミド) エタンを含む、請求項 1 に記載の組成物。 10

【請求項 4】

前記抗菌剤がピリチオンの塩錯体を含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 5】

前記エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマーが前記組成物の約 30 . 0 重量 % ~ 約 80 . 0 重量 % を構成し、

前記難燃剤が前記組成物の約 10 . 0 重量 % ~ 約 30 . 0 重量 % を構成し、

前記抗菌剤が前記組成物の約 0 . 1 重量 % ~ 約 0 . 4 重量 % を構成する、請求項 1 に記載の組成物。 20

【請求項 6】

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 に記載の組成物。

【請求項 7】

シランカップリング剤を更に含む、請求項 6 に記載の組成物。

【請求項 8】

過酸化物を更に含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 9】

アクリル助剤を更に含む、請求項 8 に記載の組成物。

【請求項 10】

酸化亜鉛を更に含む、請求項 8 に記載の組成物。 30

【請求項 11】

難燃相乗剤、
酸化防止剤および
炭化水素油
を更に含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 12】

前記難燃剤が 1 , 2 - ビス (テトラブロモフタルイミド) エタンを含む、請求項 11 に記載の組成物。

【請求項 13】

前記抗菌剤がピリチオンの塩錯体を含む、請求項 11 に記載の組成物。 40

【請求項 14】

前記組成物の全重量を基準にして、
前記エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマーが前記組成物の約 30 . 0 重量 % ~ 約 80 . 0 重量 % を構成し、
前記難燃剤が前記組成物の約 10 . 0 重量 % ~ 約 30 . 0 重量 % を構成し、
前記難燃相乗剤が前記組成物の約 1 . 0 重量 % ~ 約 4 . 0 重量 % を構成し、
前記抗菌剤が前記組成物の約 0 . 1 重量 % ~ 約 0 . 4 重量 % を構成し、
前記酸化防止剤が前記組成物の約 0 . 5 重量 % ~ 約 2 . 0 重量 % を構成し、
前記炭化水素油が前記組成物の約 10 . 0 重量 % ~ 約 25 . 0 重量 % を構成する、請求項 11 に記載の組成物。 50

【請求項 15】

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11に記載の組成物。

【請求項 16】

シランカップリング剤を更に含む、請求項15に記載の組成物。

【請求項 17】

過酸化物を更に含む、請求項11に記載の組成物。

【請求項 18】

アクリル助剤を更に含む、請求項17に記載の組成物。

【請求項 19】

酸化亜鉛を更に含む、請求項17に記載の組成物。

【請求項 20】

顔料およびエネルギーーム吸収剤を更に含む、請求項11に記載の組成物。

【請求項 21】

前記エネルギーーム吸収剤がレーザビーム吸収剤を含む、請求項20に記載の組成物。

【請求項 22】

表面を有する物品であって、

エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマー、難燃剤、抗菌剤、顔料およびエネルギーーム吸収剤の混合物と、

前記表面上に配置された収束エネルギーーム誘導表示と、
を含む物品。

【請求項 23】

前記物品が管状物品を含み、前記表面が外面を含む、請求項22に記載の物品。

【請求項 24】

難燃相乗剤を更に含む、請求項22に記載の物品。

【請求項 25】

前記難燃剤が1,2-ビス(テトラブロモフタルイミド)エタンを含む、請求項24に記載の物品。

【請求項 26】

前記抗菌剤がピリチオンの塩錯体を含む、請求項24に記載の物品。

【請求項 27】

前記集束エネルギーームがレーザを含み、前記エネルギーーム吸収剤がレーザビーム吸収剤を含む、請求項22に記載の物品。

【請求項 28】

外面を有する膨張状態にある管状物品であって、

エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマー、難燃剤、抗菌剤、顔料およびエネルギーーム吸収剤を含む混合物と、

前記外面上に配置された収束エネルギーーム誘導表示と、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32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 29】

難燃相乗剤を更に含む、請求項28に記載の物品。

【請求項 30】

前記エネルギーーム吸収剤がレーザビーム吸収剤を含む、請求項28に記載の物品。

【請求項 31】

外面を有する管状物品をマーキングする方法であって、

エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマー、難燃剤、抗菌剤、顔料およびエネルギーーム吸収剤を含む前記管状物品を提供する工程と、

10

20

30

40

50

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 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 3 2】

前記管状物品を提供する工程が、エチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマー、難燃剤、抗菌剤、顔料およびエネルギー 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 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記集束エネルギー ビームがレーザビームを含む、請求項 3 1 に記載の方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は有害環境において用いるための組成物に関する。詳しくは、本発明はゴム弾性特性を示すとともに、核薬剤、生物薬剤または化学薬剤を含む有害環境に抵抗性である組成物に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

有害環境において用いられる物品は、核薬剤、生物薬剤または化学（N B C）薬剤などの多様な破壊的薬剤にさらされる場合がある。こうした環境は、戦争行為がこうした物品を多様なN B C薬剤にさらす場合がある軍事利用において典型的に発生する場合がある。その他の利用には、工業的処理、化学プラント、核反応器およびバイオハザード産業を挙げることが可能である。これらの利用において用いられる物品は、N B C薬剤にさらされるにもかかわらず長期にわたって連続使用を提供するためにN B C抵抗性でなければならない。

【0 0 0 3】

核薬剤は、核反応器からの放出物などの放射線放出物および熱放出物または極端な熱条件および日光条件への暴露を一般に含む。生物薬剤は、ウィルス、細菌および真菌などの微生物ならびに生化学薬剤を一般に意味する。化学薬剤は、化学反応、毒性強化および化学的除去（例えば抽出）を経由して物品を損なう薬剤を一般に意味する。一般的化学薬剤には、溶媒、腐食性材料、酸化剤および高度毒性有機薬剤が挙げられる。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

物品を損なうことに加えて、N B C薬剤は物品上に配置された識別マーキングを取り去る場合もある。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。こうした目的を果たすために、マークが目視判読性および耐久性であることが望ましい。しかし、こうした有害環境に抵抗性でない物品をさらすと、潜在的に物品を損ない、識別マーキングを取り去る場合がある。従って、N B C薬剤に抵抗性である組成物であって、対応してN B C薬剤に抵抗性である物品を作るために用いてもよい組成物が必要とされている。 40

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

本発明は、エチレン - プロピレン - ジエンモノマー（E P D M）のターポリマー、難燃剤および抗菌剤を含む組成物に関する。本組成物はN B C薬剤に抵抗性であり、N B C薬剤を含む有害環境において用いられる物品を作るために用いてもよい。

【0 0 0 6】

本発明は、E P D Mのターポリマー、難燃剤および抗菌剤の混合物を含む物品にさらに関連する。本物品は、本物品の表面上に配置された集束エネルギー ビーム誘導表示も含む 50

。表示は多様な目的のための情報を提供してもよく、N B C 薬剤を含む有害環境において用いるために目視判読性および耐久性である。

【0007】

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】

10

【0008】

本発明はN B C 薬剤に対して抵抗性であるとともにE P D Mのターポリマー、難燃剤および抗菌剤を含む組成物を包含する。本組成物は、対応してN B C 抵抗性である有害環境で用いるための物品を作るために用いてもよい。一般に、こうした物品が腐食性材料、非常に毒性の有機薬剤および生物化学薬剤などの液体薬剤および侵食性紛状薬剤の取り込みを防ぐことが望ましい。同様に、物品がガソリンの液体および蒸気、作動油および溶媒への暴露などの化学侵食に抵抗性であることが望ましい。こうした薬剤に対する抵抗性は、より長い製品寿命を対応して提供する物品の劣化を減らすか、または排除する。

【0009】

本明細書において「E P D Mゴム」と呼ぶE P D Mのターポリマーは、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。E P D M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ンタジエンが挙げられる。E P D Mゴムは、本発明の組成物から作られた物品にゴム弾性特性も提供する。ゴム弾性特性は物品が付属部品に順応するために膨張し、収縮することを可能にする。例えば、本発明の組成物は、ケーブル、ワイヤおよび流体ホースおよびパイプなどの他の伝達路および配送路の周りで嵌るために膨張することができるスリーブ物品を作るために有用である。

20

【0010】

難燃剤は、多くの産業用途および軍事用途において共通でありうる熱および火災に対して抵抗性を提供する。適する難燃剤の例には、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 (A l b e m a r l e C o r p o r a t i o n (H o u s t o n , T X)) から市販されているデカブロモジフェニルオキシド (例えば「サイテックス (S a y t e x) 」1 0 2 E) 、テトラデカブロモジフェノキシベンゼン (例えば「サイテックス (S a y t e x) 」1 2 0) 、1 , 2 - ビス (ペンタブロモフェニル) エタン (例えば「サイテックス (S a y t e x) 」8 0 1 0) 、1 , 2 - ビス (テトラブロモタルイミド) エタン (例えば「サイテックス (S a y t e x) 」B T - 9 3 および「サイテックス (S a y t e x) 」B T - 9 3 W) 、テトラブロモビスフェノールA (例えば「サイテックス (S a y t e x) 」C P - 2 0 0 0) 、ヘキサブロモシクロドデカン (例えば「サイテックス (S a y t e x) 」H P - 9 0 0 および「サイテックス (S a y t e x) 」9 0 0 6 L) 、臭素化ポリスチレン (例えば「サイテックス (S a y t e x) 」H P - 7 0 1 0 P / G および「サイテックス (S a y t e x) 」H P - 3 0 1 0) ならびにそれらの組み合わせが挙げられる。

30

【0011】

難燃剤に加えて、難燃相乗剤も難燃剤を補助するために本発明の組成物に導入してよい。適する難燃相乗剤の例には、三酸化アンチモン (「サイテックス (S a y t e x) 」F S - 1 0 0 という商品名でアルベマール・コーポレーション (A l b e m a r l e C o r p .) から市販されている) 、五酸化アンチモンなどのアンチモン化合物、およびナトリウム輝安鉱 (「ニコル・バーン (N y c o l B u r n) 」E X Z T A という商品名でマサチューセッツ州アシュランドのナイアコール・ナノ・テクノロジーズ (N y a c o l N a n o T e c h n o l o g i e s , I n c . (A s h l a n d , M A)) から市

40

50

販されている)ならびにそれらの組み合わせが挙げられる。

【0012】

本発明の組成物に導入される抗菌剤は、広範囲の生物薬剤に対する保護を提供する望ましくは広範囲の抗菌剤である。適する抗菌剤の例には、殺真菌剤、殺藻剤、防汚剤、殺菌剤およびそれらの組み合わせが挙げられる。殺真菌剤および殺藻剤は、真菌、藻、うどん粉菌、酵母および黴などの増殖を防ぐ薬剤を含む。適する殺真菌剤および殺藻剤の例には、コネチカット州チェシアのアーク・ケミカルズ (Arch Chemicals, Inc. (Cheshire, CT)) からすべて市販されているピリチオンの亜鉛錯体(例えば、2-ピリジンチオール-1-オキシド, 亜鉛錯体)(例えば「ジンク・オマジン(Zinc Omadine)」)、ピリチオンのナトリウム錯体(例えば2-ピリジンチオール-1-オキシド, ナトリウム塩)(例えば「ソディウム・オマジン(Sodium Omadine)」)、ヨードプロピルブチルカルバメート化合物(例えば3-ヨードプロピニルブチルカルバメート)(例えば「オマシド(Omacide)」IPBC)およびそれらの組み合わせが挙げられる。防汚剤は殺真菌剤および殺藻剤に似ており、海洋用途のために設計されている。適する防汚剤の例には、アーク・ケミカルズ(Arch Chemicals, Inc.)から市販されているピリチオンの銅錯体(例えば「コパー・オマジン(Copper Omadine)」)が挙げられる。殺菌剤および抗菌物質は、グラム陽性菌とグラム陰性菌の両方に対して好ましくは有効である。適する殺菌剤の例には、アーク・ケミカルズ(Arch Chemicals, Inc.)から市販されているヘキサヒドロ-1,3,5-トリス(2-ヒドロキシエチル)-s-トリアジンおよび1,3,5-トリアジン-1,3,5-(2H,4H,6H)-トリエタノール(例えば「トリアジン(Triadine)」)が挙げられる。
10
20

【0013】

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。本発明の組成物中の適する成分濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約10.0%~約95.0%のEPDMゴムの範囲であり、約10.0%~約50.0%の難燃剤の範囲であり、約0.05%~約1.0%の抗菌剤の範囲である。本発明の組成物中の特に適する成分濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約30.0%~約80.0%のEPDMゴムの範囲であり、約10.0%~約30.0%の難燃剤の範囲であり、約0.1%~約0.4%の抗菌剤の範囲である。難燃相乗剤を含む本発明の組成物に関して、本発明の組成物中の難燃相乗剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約1.0%~約10.0%の範囲であり、本発明の組成物中の難燃相乗剤の特に適する濃度は約1.0%~約4.0%の範囲である。
30

【0014】

本発明の組成物は、顔料、酸化防止剤、安定剤、油、加工助剤、充填剤、架橋剤およびアクリル助剤などの追加の材料も含んでよい。

【0015】

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(Cromophtha l)」、「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 Molybdate)」、「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(Microlen)」、「ミクロリス(Micro lith)」、「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
40
50

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。本発明の組成物中の顔料の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約0.1%～約10.0%を含み、本発明の組成物中の顔料の特に適する濃度は約1.0%～約5.0%を含む。

【0016】

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.Vanderbilt Company, Inc. (Norwalk, CT)) からすべて市販されている石油プロセス油中の亜鉛2-メルカプトトリイミダゾールの溶液 (例えば「バノックス (Vanox)」ZMTI および「バノックス (Vanox)」MTI) 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 (Agerite Stalite)」) ならびにそれらの組み合わせが挙げられる。本発明の組成物中の酸化防止剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約0.1%～約5.0%の範囲であり、本発明の組成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。

【0017】

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。本発明の組成物中の油の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約5.0%～約40.0%の範囲であり、本発明の組成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。

【0018】

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 (Struktrol Company of America (Stow, OH)) 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 (Struktrol)」A50、「ストルクトール (Struktrol)」A60、「ストルクトール (Struktrol)」A61、「ストルクトール (Struktrol)」EF44A および「ストルクトール (Struktrol)」WB42)、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 (Struktrol)」EP52)、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 (Struktrol)」W34 および「ストルクトール (Struktrol)」WB212)、潤滑剤と脂肪酸誘導体の混合物 (例えば「ストルクトール (Struktrol)」W80)、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 (Struktrol)」WA48)、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 (Struktrol)」WB16)、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 (Struktrol)」WB222)、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 (Struktrol)」WS180)、無機キャリア上の有機シリコーン化合物 (例えば「ストルクトール (Struktrol)」WS280) およびそれらの組み合わせが挙げられる。本発明の組成物中の加工助剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約0.1%～約10.0%の範囲であり、本発明の組成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。

【0019】

充填剤は、物理的特性および流動学的特性を強化するために本発明の組成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 (Translink)」37、「トランスリンク (Translink)」77、「トランスリンク (Translink)」445、「トランスリンク (Translink)」555 および「トランスリンク (Translink)」HF-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 (Engelhard Corporation)

10

20

30

40

50

n (Iselin , NJ)) から市販されているシラン処理カオリンクレー (硅酸アルミニウム) 充填剤が挙げられる。本発明の組成物中の充填剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約 1 . 0 % ~ 約 5 0 . 0 % の範囲であり、本発明の組成物中の充填剤の特に適する濃度は約 1 0 . 0 % ~ 約 2 5 . 0 % の範囲である。

【 0 0 2 0 】

シランカップリング剤は、本発明の組成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 atoch em , Inc . (Savannah , GA)) 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 (Witco Corporation (Danbury , CN)) の O S I スペシャルティ ディビジョン (O S I Specia l t i e s Division) 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 (Silquest) 」A - 1 2 8 9) 、液体二硫化シラン (例えば「シルケスト (Silquest) 」A - 1 5 8 9) およびそれらの組み合わせが挙げられる。本発明の組成物中のシランカップリング剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約 0 . 1 % ~ 約 5 . 0 % の範囲であり、本発明の組成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。

【 0 0 2 1 】

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 . Vanderbilt Company , Inc . (Norwalk , CT)) から市販されている過酸化ジクミル (例えば「バロックス (Varox) 」DCP 、 「バロックス (Varox) 」DCP - 4 0 C 、 「バロックス (Varox) 」DCP - 4 0 K E および「バロックス (Varox) 」DCP - 4 0 K E - H P) 、過酸化ベンゾイル (例えば「バロックス (Varox) 」ANS) 、過酸化ジベンゾイル (例えば「バロックス (Varox) 」A 7 5) 、 2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ (t - プチルペルオキシ) ヘキサン (例えば「バロックス (Varox) 」DBPH 、 「バロックス (Varox) 」DBPH 4 0 M B 、 「バロックス (Varox) 」DBPH - 5 0 、 「バロックス (Varox) 」DBPH - 5 0 - H P 、 「バロックス (Varox) 」DBPH - P 2 0 および「バロックス (Varox) 」DCP - 4 0 K E) 、 t - プチルペルベンゾエート (例えば「バロックス (Varox) 」TBPB および「バロックス (Varox) 」TBPB - 5 0) 、 2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ (t - プチルペルオキシ) ヘキシン - 3 (例えば「バロックス (Varox) 」1 3 0 および「バロックス (Varox) 」1 3 0 - X L) 、アルファ , アルファ - ビス (t - プチルペルオキシ) 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 - プチルペルオキシイソプロピル) ベンゼン (例えば「バロックス (Varox) 」8 0 2 - 4 0 C 、 「バロックス (Varox) 」8 0 2 - 4 0 K E および「バロックス (Varox) 」8 0 2 - 4 0 K E - H P) 、 E P R 中のジ (2 - t - プチルペルオキシイソプロピル) ベンゼン (例えば「バロックス (Varox) 」8 0 2 - 4 0 M B) 、こ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。本発明の組成物中の架橋剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約 0 . 5 % ~ 約 5 . 0 % の範囲であり、本発明の組成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。

【 0 0 2 2 】

アクリル助剤は架橋反応を強化するために本発明の組成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 1 , 3 - プチレングリコールジアクリレート、 1 , 3 - プ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

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

本発明の組成物中のアクリル助剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約0.1%～約5.0%の範囲であり、本発明の組成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。

【 0 0 2 4 】

本発明の組成物は、エラストマー、E P D Mゴム、難燃剤および酸化防止剤を組み合わせ、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10D 2-翼接線バンバリーミキサー内で成分を混合することにより調製してもよい。バンバ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(Farrel Corporation(Ansonia, CT))から市販されている。その後、混合された組成物は、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。

【 0 0 2 5 】

顔料、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 E P D M ゴム、難燃剤および酸化防止剤に添加してもよい。しかし、架橋剤またはアクリル助剤を組成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。E P D M ゴム、難燃剤および抗菌剤を組み合わせ、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、全体的な組成物は、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-翼接線バンバリーミキサー内で混合してもよい。

【0026】

本発明の組成物はNBC薬剤に抵抗性である多様な物品を作るために用いてもよい。本発明の組成物から作られる適する物品には、マーカースリープ、チューブ、高分子シート、保護層および容器などを挙げてもよい。物品は、一軸スクリュー押出機システム、二軸スクリュー押出機システムまたは他の押出機システムなどの多様な手順によって成形してもよい。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3~12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、架橋の前に物品の内径および層厚さを決定する。押出機から出ると、物品は、組成物の成分を架橋させて物品を形成するために、オートクレープに通してもよい。適するオートクレープ条件は、約45分にわたり約620キロパスカルの蒸気圧に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。

【0027】

前述したように、EPDMゴムのゴム弾性特性は、物品が付属部品に順応するために膨張し、収縮することを可能にする。従って、本発明の組成物は、図1においてケーブル12上で使用中に描かれているようなマーカースリープ10などの膨張性マーカースリープを作るために特に適する。

【0028】

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送路のための情報あるいは伝達路または配送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送路の一例である。但し、マーカースリープ10をあらゆる伝達路または配送路で用いてよい。マーカースリープ10は、NBC薬剤にさらされた後でさえも情報を提供することが可能である。

【0029】

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。集束エネルギーーム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。集束エネルギーームはレーザ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)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、従来のレーザマーキング技術によって形成してもよいか、または代案として、表示20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59575US002)、発明の名称「コールドシュリンクマーカースリープ(Cold-Shrink Marker Seal)」で開示された技術によって形成してもよい。この特許は本明細書に全体的に参考により援用する。

【0030】

この代案において、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。更に、マーカースリープ10は、NBC薬剤を含む有害環境内で用いてもよく、よって表示20は高レベルの目視判読性を実質的に保持する。

【 0 0 3 1 】

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 3 2 】

本発明の組成物は、レーザビーム吸収剤などのエネルギー吸収剤を更に含んでもよい。適するエネルギー吸収剤は、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59575US002）、発明の名称「コールドシュリンクマーカースリープ（Cold-Shrink Marker Sleeve）」で開示されている。本発明の組成物中のエネルギー吸収剤の適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約0.01%～約5.0%を含む。本発明の組成物中のエネルギー吸収剤の特に適する濃度は、本発明の組成物の全組成物重量を基準にして約0.01%～約3.0%を含む。10

【 0 0 3 3 】

ゴム弾性特性を示すEPMゴムは、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のベースカラーを一般に提供する。同様に、集束エネルギーにより加熱すると、エネルギー吸収剤は表示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。20

【 0 0 3 4 】

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、本発明の組成物は後述するように混合し、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。30

【 0 0 3 5 】

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2.29mm（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1.27mm（50ミル）～約1.78mm（70ミル）の範囲である。40

【 0 0 3 6 】

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50

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% ~ 約 250% の範囲である内径 B から内径 B' への増加を含む。

10

【0037】

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' との間の差の程度は、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。

【0038】

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 が形成される場合がある。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。

【0039】

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。

【0040】

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。

【0041】

30

40

50

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（Indiana polis, 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も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 31 cm 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、18.3 cm (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。

10

20

30

40

50

【0042】

レーザシステムの設定は、マーカースリープ 10 が外面 16 上に適切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せずに（すなわち、過剰のマーキングを防ぐように）適切にマーキングされるように選択される。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 cm / 分～約 7 cm / 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。

【0043】

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。

【0044】

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 にケーブル 12 を包囲させることによるなど多様な方式で実行してもよい。

【0045】

図 6 で描かれたように、マーカースリープ 10 がコア 22 から移される時、マーカースリープ 10 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 10 が緩和状態に達するか否かはケーブル 12 の直径に応じて決まる。図 6 で描かれたように、ケーブル 12 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 10 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 10 の内径 B はケーブル 12 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 10 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 12 の周りにマーカースリープ 10 の滑り止めおよび固定止めを提供する。

【0046】

マーカースリープ 10 の断面収縮は表示部分 20a、20b を比較することによって示されるように表示 20 も収縮させる。マーカースリープ 10 の一部が収縮する時、表示 20 の対応する部分（すなわち表示部分 20a）も収縮する一方で、コア 22 上で支持された膨張状態のままである表示 20 の部分（すなわち表示部分 20b）はより大きいままである。マーカースリープ 10 が収縮する時、表示部分 20a 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 20a の縮みおよび表示 20 の寸法の結果としての減少は表示 20 を非判読性にしない。例えば、マーカースリープ 10 が膨張状態にある時に直線によって形成される表示 20 の一部は、マーカースリープ 10 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 20 の寸法の減少は表示 20 のプリントの濃度を効果的に高める。従って、表示部分 20a は、ケーブル 12 に関する情報を提供するためにマーカースリープ 10 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。

【0047】

マーカースリープ 10 は、望ましくは、米国国防省標準規範 (U. S. Department of Defense Standard Practice) MIL-STD-130K (2000)、表題「米国軍財産の識別マーキング (Identification Marking of U.S. Military Property)」およびペンシルバニア州ワレンダールの SAE インターナショナル (SAE International (Warrendale, PA)) の SAE AS81531 航空宇宙産業規格、表題「電気絶縁材料のマーキング (Marking of Electrical Insulating Materials)」に準拠している情報マーキング（すなわち表示 20）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。SAE AS81531 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 25 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 10 の円周方向の適する字体高さの例を提供している。

【0048】

コア 22 から完全に移されると、マーカースリープ 10 は図 1 で描かれたようにケーブル 12 の周りでコールドシュリンクする。外面 16 上に配置された表示 20 は、表示 20 の人による目視検出および / または表示 20 の光学機械可読検出を可能にするために外面 16 と色において十分に対比する。表示 20 は、NBC 薬剤にマーカースリープ 10 がさらされている間にも目視判読性を保持する。

【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】

NBC 試験

本発明の組成物の化学残存力を評価するために、核汚染、生物汚染および化学汚染の残存力 (Nuclear, Biological, and Chemical Contamination Survivability) (NBCCS)) 要件に関する一連の定量・定性試験を行った。試験したサンプルは、本発明の組成物のスラブおよびケーブルの周りで広がる対応するマーカースリープを含んでいた。マーカースリープは、上述したように本発明の組成物を押し出し、架橋することにより製作した。

【0051】

1998年4月24日付けの試験実施手順 (試験オペレーションプロシージャー (TO))

10

20

30

40

50

P)) 8 - 2 - 1 1 1 、表題「核汚染、生物汚染および化学(N B C)汚染の残存力、装置の小品目(N u c l e a r , B i o l o g i c a l , a n d C h e m i c a l (N B C) C o n t a m i n a t i o n S u r v i v a b i l i t y , S m a l l I t e m s o f E q u i p m e n t) 」に準拠して、ニューヨーク州バファローのカルスパン - U B リサーチセンター(C a l s p a n - U B R e s e a r c h C e n t e r , I n c . (B u f f a l o , N Y)) によって試験を行った。試験を逐次行い、試験は組成物サンプルに関する脱離および接触の有害性測定、ならびにマーカースリープに関する機能性能評価を含んでいた。

【 0 0 5 2 】

物理的特性試験

本発明のマーカースリープの弾性および耐久性を例示するために、マーカースリープの引張弾性率(1 0 0 % 、 2 0 0 % および 3 0 0 %) 、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(1 0 0 % 、 2 0 0 % および 3 0 0 %) 、破断点引張強度、破断点%伸びの試験は A S T M D 4 1 2 - 9 2 に準拠して行った。ショア A 硬度試験は A S T M D 2 2 4 0 - 0 3 に準拠して行った。

【 0 0 5 3 】

% 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 . 5 4 c m の元の長さを有するドッグボーンサンプルを A S T M D 4 1 2 - 9 2 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 2 0 0 % (すなわち 1 0 0 % 歪み) に縦に延伸した。この長さ(すなわち 5 . 0 8 c m) 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 1 0 0 の温度に供した。その後、延伸されたサンプルを 2 1 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 3 0 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 】

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

10

20

30

【 0 0 5 4 】

レーザマーキング試験

表示の目視判読性は、本発明の組成物から形成されたマーカースリープについて以下の手順により定性的に決定した。表示のないマーカースリープを直径 3 . 5 c m 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プを N d : Y A G レーザシステムによってレーザマーキングした。 N d : Y A G レーザシステムは、「ハイマーク(H i - M a r k) 」 N o . 4 0 0 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 M o n i c s (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)) から市販されていた。 N d : Y A G レーザシステムのためのレーザ設定は、 6 4 . 8 ワットの電力設定、 5 . 1 c m / 分のマーキング速度、および 6 ウエーブピーク / 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 1 8 . 3 c m (7 . 2 インチ) であった。緩和状態にある表示が 2 . 0 m m 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。

【 0 0 5 5 】

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 . 0 m m の字体高さを示す) 表示が少なくとも約 3 6 c m (約 1 4 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 2 0 / 2 0 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。

40

50

【実施例】

【0056】

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、以下に記載された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。

【0057】

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)」EPT 6850 : 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。10

「ブナ(Buna)」EPT 8902 : エチレン - プロピレン - ジエンモノマーの油展 50% 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。

「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。20

「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ラル顔料 CI ピグメントイエロー 83 の 50% 分散液、「スタントン(Stanton)」MB 11070 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。30

「レオグラーン(Rheogram)」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 (硅酸アルミニウム) 、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。

「ヒシリ(Hisil)」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。40

「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。

「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 Om

adine)」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 (A r c h C hemical s , I nc . (C he sh i re , C T)) から市販されている。「ニコル・バーン (N yco l Burn)」EX Z T A : マサチューセッツ州アシュランドのナイアコール・ナノ・テクノロジーズ (Nyac o l Nano T echnology es , I nc . (A sh l and , M A)) から市販されているナトリウム輝安鉱。

「チピュア (T ip ure)」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 P ont C orporation (W il m i n g t o n , D E)) から市販されている二酸化チタン。

「A - 172 D L C」: 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 (N atro ch em , I nc . (S avannah , G A)) から市販されている。 10

「ポリワン (PolyOne)」材料 : 「ポリワン (PolyOne)」材料 # A D 3 0 0 0 0 5 1 1 6 0 と呼ばれる「スタントン (Stan - Tone)」M B - 2 7 8 3 8 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 (Suwannee , G A)) から入手できる。

「バロックス (Var ox)」802 - 40 K E : シラン変性クレー上で支持された40%活性ジ (2 - t - プ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 . V ander bilt C ompany , I nc . (N orw alk , C T)) から市販されている。 20

「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 (S artomer C ompany , I nc . (E xt on , P A)) から市販されている。

【0058】

実施例1

実施例1は本発明の組成物に関連する。表1は実施例1の組成物の成分濃度を示している。第1の混合工程において(「バロックス (Var ox)」802 - 40 K E 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 - 翼接線バンバ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の組成物を調製した。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。 30

【0059】

その後、「バロックス (Var ox)」802 - 40 K E 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 - 翼接線バンバリーミキサー内で混合した。 40

【0060】

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、620キロパスカルの蒸気圧を有するオートクレープに押出物品を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。

【0061】

表1

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1の構成混合物の全重量を基準にしている。

10

20

【0062】

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）組成物中のレーザ添加剤「スタントン(S t a n - T o n e)」MB-27838ブラック（すなわち「ポリワン(P o l y O n e)」材料# A D 3 0 0 0 0 5 1 1 6 0）を更に含む実施例1の組成物に関する。表2は実施例2の組成物の成分濃度を示している。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の組成物から形成した。

【0063】

表2

30

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(Structol) 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 4 】

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）組成物中の「チピュア (T i p u r e)」902 二酸化チタンを更に含む実施例 2 の組成物に関する。表 3 は実施例 3 の組成物の成分濃度を示している。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 3 の組成物から形成した。

【 0 0 6 5 】

表 3

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
ポリワン(PolyOne)材料	0.1
バロックス(Varox) 802-40 KE	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

40

【0066】

実施例1～3のためのN B C試験

実施例1～3の組成物および実施例1～3の組成物から作られたマーカースリーブを上述した「N B C試験」手順によりN B C C S試験に供した。実施例1～3の組成物および実施例1～3の組成物から作られたマーカースリーブをN B C C S要件に満たした。これは、E P D Mゴム、難燃剤および抗菌剤の組成物のゆえであると考えられる。従って、実施例1～3の組成物はN B C抵抗性であり、N B C薬剤を含む有害環境において用いてもよい物品を作るために用いてもよい。

【0067】

実施例1～3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1～3のマーカースリーブを試験した。表4は、実施例1～3の組成物から作られた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、1×10⁶ニュートン/平方メートル)のメートル法単位を有する。

【0068】

表4

物理的特性	実施例1	実施例3	実施例2
100%弾性率(MN/m ²)	1.13	1.05	1.21
200%弾性率(MN/m ²)	1.74	1.59	1.91
300%弾性率(MN/m ²)	2.31	2.11	2.48
破断点引張強度(MN/m ²)	6.14	5.13	6.20
破断点%伸び	717	715	732
ショアA硬度	52.0	50.0	52.0
%永久歪み	16.2	16.0	16.5

【0069】

表4に示したデータは実施例1～3の組成物から作られた物品(すなわちマーカースリ

50

ープ)の膨張能力および耐久性を例示している。実施例1～3のマーカースリーブは、1.05MN/m²～1.21MN/m²の100%引張弾性率、1.59MN/m²～1.91MN/m²の200%引張弾性率および2.11MN/m²～2.48MN/m²の300%引張弾性率を示した。実施例1～3のマーカースリーブは5.13MN/m²～6.20MN/m²の破断点引張強度を示し、破断点%伸びは715%～732%であった。実施例1～3のマーカースリーブは約50のショアA硬度も示した。

【0070】

実施例1～3のマーカースリーブは約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1～3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。

10

【0071】

実施例1～3のためのレーザマーキング試験

実施例1～3のマーカースリーブを上述した「レーザマーキング試験」手順により試験した。実施例1～3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の上の表示は、少なくとも36cm(約14インチ)から人による肉眼に目視判読性のままであった。これは、膨張状態にある本発明のマーカースリーブ上に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と、表示のより高い詳細度および解像度を獲得し、それは、それによって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、マーカースリーブが緩和状態に実質的にコールドシュリンクする時、目視判読性のままである。

【0072】

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】

【0073】

【図1】ケーブルと合わせて使用中の本発明の物品の斜視図である。

【図2】緩和状態にある本発明の物品の斜視図である。

【図3】コア上で膨張状態にある本発明の物品の斜視図である。

20

【図4】コア上で膨張状態にある本発明の物品のもう1つの斜視図である。

【図5】ケーブルと関連してコア上で膨張状態にある本発明のマーキングされた物品の斜視図である。

【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物品の斜視図である。

30

【図 1】

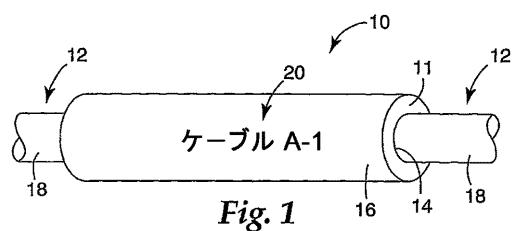


Fig. 1

【図 3】

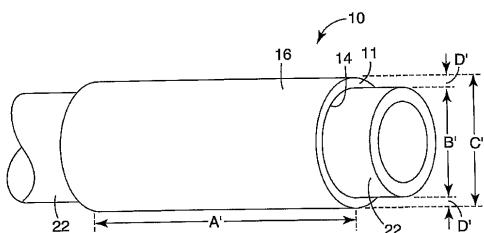


Fig. 3

【図 2】

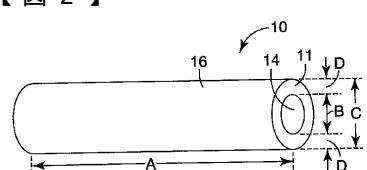


Fig. 2

【図 4】

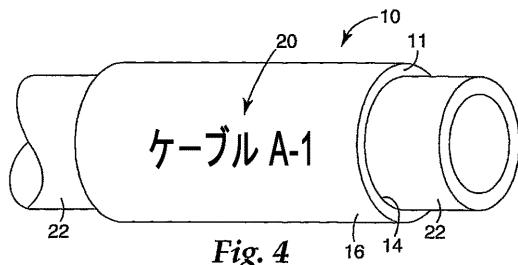


Fig. 4

【図 5】

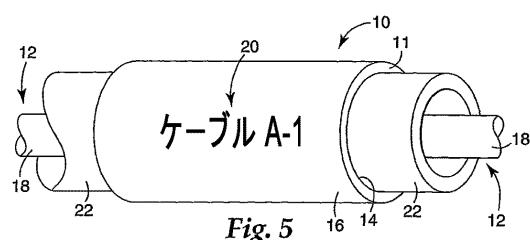


Fig. 5

【図 6】

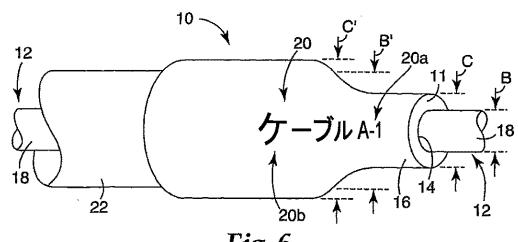


Fig. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2005/007814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C08K5/3417 C08K5/00		
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) C08K		
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, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 2005/102724 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 3 November 2005 (2005-11-03) the whole document	1-33
X	US 2003/008937 A1 (LEVER JOHN G ET AL) 9 January 2003 (2003-01-09) abstract; claims 1-18 page 3, paragraphs 17,18 page 5, paragraphs 24,27	1,2,4-6, 8,10, 22-24, 26,27
X	US 2003/108700 A1 (KRECH JOHN E ET AL) 12 June 2003 (2003-06-12) abstract; claims 1-23	1,2,7 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 doubt 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		
"G" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
22 December 2005	30/12/2005	
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. 51 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Bergmans, K	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

10/US2005/007814

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/097372 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 27 November 2003 (2003-11-27) abstract; claims 1-9 page 4 page 5 page 11 - page 12 page 16	1,22,28, 31 1-33
Y	WO 97/12695 A (NITECH CORPORATION) 10 April 1997 (1997-04-10) abstract; claims 1-31	1-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2005/007814

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2005102724	A	03-11-2005	US	2005214491 A1		29-09-2005
US 2003008937	A1	09-01-2003		NONE		
US 2003108700	A1	12-06-2003	AT BR DE EP ES JP MX WO US	294109 T 0213880 A 60203940 D1 1458617 A2 2240844 T3 2005510422 T PA04004773 A 03045801 A2 2004059035 A1		15-05-2005 31-08-2004 02-06-2005 22-09-2004 16-10-2005 21-04-2005 30-07-2004 05-06-2003 25-03-2004
WO 03097372	A	27-11-2003	AU US	2003225248 A1 2003215592 A1		02-12-2003 20-11-2003
WO 9712695	A	10-04-1997	AU AU BR CA CN EP JP US	713091 B2 7249796 A 9610812 A 2233566 A1 1203540 A 0853505 A1 11513330 T 5688449 A		25-11-1999 28-04-1997 21-12-1999 10-04-1997 30-12-1998 22-07-1998 16-11-1999 18-11-1997

フロントページの続き

(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,MX,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 7 8 7 2 6 - 9 0 0 0 テキサス州オースティン、リバー・プレイス・ブルバード
6 8 0 1 番

F ターム(参考) 4J002 BB151 DJ018 DJ038 EK009 EU026 EV347 EX009 FD018 FD099 FD136
FD187 GT00