

(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2012-525817

(P2012-525817A)

(43) 公表日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2G 15/184 (2006.01)	HO2G 15/184	5G375
HO2G 15/08 (2006.01)	HO2G 15/08	K

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-508785 (P2012-508785)
 (86) (22) 出願日 平成22年4月30日 (2010.4.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年12月22日 (2011.12.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/033221
 (87) 国際公開番号 W02010/127281
 (87) 国際公開日 平成22年11月4日 (2010.11.4)
 (31) 優先権主張番号 61/174, 632
 (32) 優先日 平成21年5月1日 (2009.5.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100128381
 弁理士 清水 義憲
 (74) 代理人 100107456
 弁理士 池田 成人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コールドシュリンク分離式コネクタ

(57) 【要約】

チャンバに置かれたサポートコアの端の崩壊を防ぐために拡大された内部セクションを備えたチャンバを有するコールドシュリンク物品。

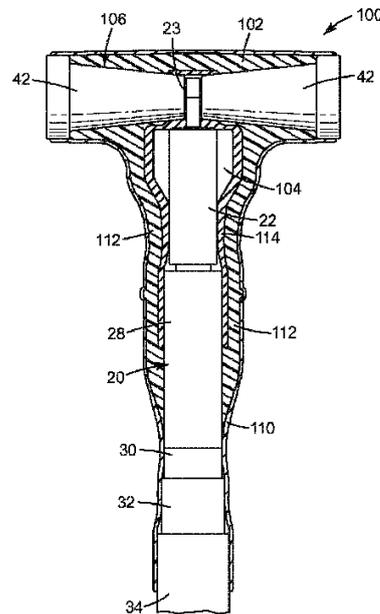


Fig. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 2 のチャンバと交差する第 1 のチャンバを有するコールドシュリンクハウジングを含み、

前記第 1 のチャンバが、前記第 2 のチャンバの最も近くに上部を備えた概ね円筒形を有し、前記上部が、前記第 1 のチャンバの残りの部分の直径より大きい直径を有する、物品。

【請求項 2】

前記第 1 のチャンバと前記第 2 のチャンバとが交差して L 字形の開口を形成する、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 3】

前記第 1 のチャンバと前記第 2 のチャンバとが交差して T 字形の開口を形成する、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 4】

取り外し可能なサポートコアが前記第 1 のチャンバ内に装填されたときの前記上部の内径の最大増加が、前記第 1 のチャンバに前記取り外し可能なサポートコアがないときの前記内径の 100% 未満である、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 5】

取り外し可能なサポートコアが前記第 1 のチャンバ内に装填されたときの前記上部の内径の最大増加が、前記第 1 のチャンバに前記取り外し可能なサポートコアがないときの前記内径の約 20% 以下～約 0 超%である、請求項 4 に記載の物品。

【請求項 6】

前記第 1 のチャンバの前記上部及び前記第 1 のチャンバの前記残りの部分が、取り外し可能なサポートコアが前記第 1 のチャンバ内に装填されたときに、内径の差別的増加を経験する、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 7】

前記第 1 のチャンバに取り外し可能なサポートコアが装填されたときの前記上部の内径の最大増加が、前記第 1 のチャンバに前記取り外し可能なサポートコアがないときの前記内径の約 100%～約 0 超%であり、取り外し可能なサポートコアが前記第 1 のチャンバに装填されたときの前記第 1 のチャンバの前記残りの部分の内径の最大増加が、前記第 1 のチャンバに前記取り外し可能なサポートコアがないときの前記内径の約 150%～約 300%である、請求項 6 に記載の物品。

【請求項 8】

取り外し可能なサポートコアを前記第 1 のチャンバ内に更に含み、前記取り外し可能なサポートコアの外径が、弛緩状態における前記第 1 のチャンバの前記上部と前記残りの部分との両方の内径より大きい、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 9】

前記第 1 のチャンバを取り囲む前記ハウジングの部分が、外側半導電層と、中間絶縁層と、内側半導電層とを含む、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 10】

前記ハウジングの前記第 1 のチャンバにケーブルアセンブリを更に含む、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 11】

前記ハウジングの前記第 1 のチャンバ内にケーブルアセンブリを更に含み、前記ハウジングの前記内側半導電層が前記ケーブルアセンブリのコネクタ部分と緊密に接触する、請求項 8 に記載の物品。

【請求項 12】

前記ハウジングの前記内側半導電層が、前記ケーブルアセンブリのケーブル絶縁部分と更に緊密に接触する、請求項 11 に記載の物品。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

前記ハウジングの前記外側半導電層が、前記ケーブルアセンブリの絶縁シールド部分と緊密に接触する、請求項 8 に記載の物品。

【請求項 14】

前記ハウジングがエラストマーシリコンを含む、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 15】

前記外側半導電層、中間絶縁層、及び内側半導電層のそれぞれがエラストマーシリコンを含む、請求項 14 に記載の物品。

【請求項 16】

前記取り外し可能なサポートコアの外径がその長さに沿って変化し、前記コアのそれぞれの部分の外径が、前記第 1 のチャンバの隣接する部分の内径より大きい、請求項 8 に記載の物品。

10

【請求項 17】

前記外側導電層が、前記第 1 のチャンバの開放端で前記ケーブルアセンブリの金属アースと更に緊密に接触する、請求項 11 に記載の物品。

【請求項 18】

金属アースがテープ又はワイヤの層である、請求項 17 に記載の物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コールドシュリンクケーブル端末システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

ケーブル端末システムは、典型的には、金属耳金（すなわちケーブルコネクタ）端末を有するケーブルと、ケーブルコネクタと、接続装置のハウジングに挿入されるケーブル端部とを含み、ケーブルコネクタは、ハウジング内部の結合装置に接続される。ハウジングは、接続部の汚染又は腐食を防ぐためにケーブル端部の周囲に密なシールを形成する必要がある。

【0003】

ケーブル端末システムに伴って生じる問題は、ハウジングの内径がケーブルの内径と適合しなくてはならないことである。ケーブルのサイズは様々であるため、それぞれが特定のケーブルの直径とぴったり適合するように設計された異なるサイズのいくつかの接続装置を有するか、又はそれぞれのアダプタがハウジングを所与の直径のケーブルに適合することを可能にするいくつかの異なる厚さのアダプタを有するかのいずれかが必要となる。これらの解決策は、広範なケーブルに適合する多数の接続装置又はアダプタを必要とするため、費用がかかる。

30

【0004】

もう 1 つの既知の解決策は、様々な直径を有するケーブルを受け入れるためにその全長にかけて拡大可能なコールドシュリンクハウジング（cold-shrink housing）を提供することである。コールドシュリンクハウジングを使用するときは、取り外し可能なサポートコアをハウジングの一部内に配置する。取り外し可能なサポートコアは、弛緩した状態のときにハウジングの部分の内径より大きい外径を有する。取り外し可能なサポートコアは、ケーブル端及び耳金がハウジングに挿入されるまで、拡大した状態にハウジングを保持する。次いで、コアは取り外され、コールドシュリンクハウジングがケーブルの周囲を締めつけることが可能になる。

40

【0005】

コールドシュリンクケーブル端末システムの問題は、ハウジング内に配置された取り外し可能なサポートコアの端が、拡大したハウジングによってそれらに付加された過度の圧力に耐えられず、多くの場合、崩壊することである。先行技術の参照は、取り外し可能なサポートコアの端を補強することによってこの問題に対処しようとしてきた。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

本発明は、拡大したハウジングの過度の圧力によって引き起こされるコアの崩壊の問題に対処しようとするものである。しかし、先行技術の解決策と異なり、本発明はコアではなくハウジングに注目する。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は、第2のチャンバと交差する第1のチャンバを有するコールドシュリンクハウジングを含む新規物品を特徴とするが、この第1のチャンバは、第2のチャンバの最も近くに上部を備えた概ね円筒形を有し、この上部が第1のチャンバの残りの部分の直径より大きい直径を有する。

10

【0008】

本発明の少なくとも一実施形態の利点は、接続装置ハウジング内の最も遠くまで挿入されるコールドシュリンクサポートコアの端に付加される圧力の量を低減することによってコアの崩壊の可能性を低減することである。

【0009】

本発明の少なくとも1つの実施形態のもう1つの利点は、接続装置の第1のチャンバの内部の半導電層がケーブルコネクタと緊密に接触することである。

【0010】

本発明の少なくとも1つの実施形態の利点は、外側の半導電層がケーブルの金属アース層と接触することにより、外側の半導電層が一体化されたアースを提供することである。

20

【0011】

本発明の少なくとも1つの実施形態の利点は、コールドシュリンク接続装置がケーブルアダプタの必要をなくすことである。これは、故障する可能性のある電気界面を排除する。

【0012】

上記の本発明の概要は、開示される実施形態のそれぞれ、又は本発明のすべての実施の態様を述べることを目的としたものではない。以下の添付図面及び詳細な説明により、例示的な実施形態をより具体的に例示する。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】本発明とともに使用するために好適な、典型的なケーブルアセンブリ。

【図2】本発明の接続装置の一実施形態。

【図3】取り外し可能なサポートコアが接続装置に装填されている、本発明の接続装置の一実施形態。

【図4】ケーブルアセンブリが接続装置にある、本発明の接続装置の一実施形態。

【発明を実施するための形態】**【0014】**

以下の好適な実施形態の詳細な説明では、その一部をなす添付の図面を参照する。添付の図面は、本発明を実施することが可能な具体的な実施形態を例として示す。他の実施形態の使用も可能であり、また本発明の範囲から逸脱することなく構造上又は論理上の変更を行い得る点は理解されるであろう。したがって、以下の詳細な説明は限定的な意味で解釈されるべきものではなく、本発明の範囲は添付の「特許請求の範囲」によって定義されるものである。

40

【0015】

図1は、ケーブル24に取り付けられたケーブルコネクタ22を含む標準電力ケーブルアセンブリ20を示す。ケーブル24は、ケーブル絶縁材28と、ケーブル絶縁シールド30と、ケーブル金属アース32と、ケーブルジャケット34とに取り囲まれた中心の心線26を含む。ケーブルアセンブリ20を形成するために、ケーブル絶縁材28、ケーブル絶縁シールド30、ケーブル金属アース32、及びケーブルジャケット34のそれぞれ

50

は、下層の一部分を露出するために、下の心線 2 6 に達するまで、ケーブル 2 4 の端から後方に剥がれる。次いで、任意の好適な手段（典型的にはクリンプ）によって心線 2 6 の露出した部分にケーブルコネクタ 2 2 を取り付け。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、第 1 のチャンバ 1 0 4 及び第 2 のチャンバ 1 0 6 を概ね画定するハウジング 1 0 2 を含む接続装置 1 0 0 を示す。第 1 のチャンバ 1 0 4 及び第 2 のチャンバ 1 0 6 は、第 1 のチャンバ 1 0 4 の内部が第 2 のチャンバ 1 0 6 の内部と連通するように交差する。第 1 のチャンバ 1 0 4 及び第 2 のチャンバ 1 0 6 は交差して、図 2 に示されるような概ね T 字形又は概ね L 字形（図示せず）を形成することができる。第 1 のチャンバ 1 0 4 は、第 2 のチャンバ 1 0 6 の最も近くに位置づけられた上部 1 0 8 を更にも含む。図 2 に見られるように、チャンバ 1 0 4 の上部 1 0 8 の内径及び外径は、第 1 のチャンバ 1 0 4 の残りの部分の内径及び外径より大きい。ハウジング 1 0 2 は、外側半導電層 1 1 0 及び中間絶縁層 1 1 2 を更にも含むことができ、第 1 のチャンバ 1 0 4 の内壁は内側半導電層 1 1 4 によって少なくとも部分的に覆われる。

10

【 0 0 1 7 】

ハウジング 1 0 2 は、コールドシュリンク用途に好適な任意の材料で作製され得る。最も好適な材料は、エチレンプロピレンジエンモノマー（EPDM）、エラストマーシリコン、又はこれらのハイブリッドのような、低永久歪を有する高弾性ゴムのような材料である。半導電材料及び絶縁材料は同じタイプの材料又は異なるタイプの材料で作製され得る。半導電性材及び絶縁材は、使用される材料の固有の特性に基づいて、又は材料に添加される添加剤に基づいて、異なる程度の導電性及び絶縁性を有し得る。

20

【 0 0 1 8 】

ケーブルアセンブリ 2 0 と接続装置 1 0 0 の第 1 のチャンバ 1 0 4 に挿入可能にするために、図 3 に図示されているように、取り外し可能な支持体サポートコア（removable support support core）2 0 0 を第 1 のチャンバ 1 0 4 に最初に装填する。いったん装填された取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 は、典型的には、第 2 のチャンバ 1 0 6 に最も近い上部 1 0 8 の端から、ケーブルアセンブリ 2 0 が挿入されて貫通する第 1 のチャンバ 1 0 4 の開放端 1 0 9 を越えて延出する。第 1 のチャンバ 1 0 4 に装填されるとき、取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 は、第 1 のチャンバ 1 0 4 に挿入されることになるケーブルアセンブリ 2 0 の最大部分の外径より大きい内径に、第 1 のチャンバ 1 0 4 を周方向に拡大する。

30

【 0 0 1 9 】

取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 は、任意の好適な材料及び任意の好適な構成で作製されてよいが、典型的には、押出成形された螺旋巻きのナイロン又はプロピレンのリボンからなる。取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 を第 1 のチャンバ 1 0 4 から取り外すには、取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 の一端から延出しているツメ（図示せず）を引くことによって取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 を解体し、螺旋刻み線に沿ってコアの分離を引き起こす。好ましくは、取り外し可能なサポートコア 2 0 0 は、第 2 のチャンバ 1 0 6 に最も近い上部 1 0 8 の端で始まり、第 1 のチャンバ 1 0 4 の開放端 1 0 9 を越えて延出する端で終わる。取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 をこのようにして解体することは、第 1 のチャンバ 1 0 4 の開放端 1 0 9 が尚早に崩壊すること、及び取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 の取り外しを妨害することを防ぐ。

40

【 0 0 2 0 】

取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 の端が本発明のようにチャンバの内部に位置づけられると、拡大されたチャンバによってチャンバのコアの端に付加される圧力が、取り外し可能な支持体サポートコア 2 0 0 の端の崩壊を引き起こす可能性がある。本発明は、第 1 のチャンバの上部 1 0 8 を除く部分より大きい内径及び外径を有する第 1 のチャンバの上部 1 0 8 を提供することによってこの問題に対処する。この特徴を備えた、第 1 のチャンバの上部 1 0 8 は、この特徴を有しない先行技術のコネクタ装置ほど拡大する必要

50

がなく、したがって、チャンバの内部において取り外し可能なサポートコアの端に付加される圧力は、同様の先行技術のコネクタ装置と比べて小さくなる。

【0021】

好ましくは、第1のチャンバ104の上部108の内径は、第1のチャンバ104に挿入される取り外し可能なサポートコア200の外径と比べて、取り外し可能なサポートコア200が第1のチャンバ104内に装填されたときの上部108の内径の最大増加が100%未満となるようなサイズであり、より好ましくは、第1のチャンバ104に取り外し可能なサポートコア200がないときのその内径の約20%以下であり、0%より大きいサイズである。

【0022】

第1のチャンバ104の上部108と残りの部分との内径の差によって、典型的には、取り外し可能なサポートコアが第1のチャンバに装填されたとき、第1のチャンバの上部108と残りの部分との内径の差別的増加が引き起こされる。換言すると、取り外し可能なサポートコア200を収容するために、上部108の内径は、第1のチャンバの残りの部分の内径より少ない増加が必要とされる。このことは、取り外し可能なサポートコア200が、一定の外径を有するときに特に真実であるが、取り外し可能なサポートコアがテーパされている又は段階的形狀を有するときもまた真実であり得る。取り外し可能なサポートコア200の形状に関わらず、取り外し可能なサポートコア200の外径は、第1のチャンバ104の内面が取り外し可能なサポートコア200に少なくとも十分な量の圧力を付加して、それが第1のチャンバ104から外れることを防ぐように、弛緩状態における第1のチャンバの上部及び残りの部分の両方の内径より大きいことが望ましい。テーパ又は段階的コアの場合のように、取り外し可能なサポートコア200の外径がその長さに沿って変化する場合、好ましくは、取り外し可能なサポートコア200のそれぞれの部分の外径は、第1のチャンバ104の隣接する部分の内径より大きい。

【0023】

好ましくは、第1のチャンバ内に取り外し可能なサポートコアが装填されたときの上部の内径の最大増加は、第1のチャンバに取り外し可能なサポートコアがないときの内径の約100%～約0超%であり、取り外し可能なサポートコアが第1のチャンバ内に装填されたときの第1のチャンバの残りの部分の内径の最大増加は、第1のチャンバに取り外し可能なサポートコアがないときの内径の約150%～約300%である。

【0024】

取り外し可能なサポートコアを第1のチャンバ104にいったん装填したら、ケーブルアセンブリ20を第1のチャンバ104に挿入することができる。典型的には、ケーブルコネクタ22はその自由端に開口23を含むことになる。自由端は、ケーブルコネクタの残りの部分が上部に置かれた状態で、また第1のチャンバ104のチャンバの隣接する部分を備えて、第1のチャンバ104及び第2のチャンバ106との交差点に位置づけられる。いったんケーブルアセンブリを正しく位置づけたら、開口23を通してスタッド（図示せず）を挿入することができ、1つ以上の結合装置42を第2のチャンバ106に挿入し、スタッドによってケーブルコネクタ22に付着すること又はケーブルコネクタ22に当たった位置で保持することができる。次いで、取り外し可能なサポートコア200を上述のように取り外して、第1のチャンバ104の収縮を引き起こし、ケーブルアセンブリ20の周囲に密なシールを形成することができる。

【0025】

図4に示されるように、接続装置が完全に組立てられたとき、ハウジング102の第1のチャンバ104の内壁上の内側半導電層114は、ケーブルアセンブリ20のケーブルコネクタ22と緊密に接触する。好ましくは、内側半導電層114はまた、ケーブルアセンブリ20のケーブル絶縁材28とも緊密に接触する。第1のチャンバ104の内壁の一部分は、中間絶縁層112で作製される。この部分は、好ましくは、ケーブル絶縁材28と緊密に接触する。第1のチャンバ104の内壁の一部分は、外側半導電層110で作製される。この部分は、好ましくは、ケーブル絶縁シールド30と緊密に接触し、典型的に

10

20

30

40

50

は、テープ又はワイヤの層であり得るケーブル金属アース 3 2 ともまた緊密に接触する。

【 0 0 2 6 】

第 1 のチャンバ 1 0 4 の内壁の、外側半導電層 1 1 0 で作製される部分は、好ましくは、ケーブルジャケット 3 4 の一部分とも緊密に接触して、汚染物質及び / 又は水分が第 1 のチャンバ 1 0 4 に進入することを防ぐ。好ましい実施形態の説明の目的のために、特定の実施形態を本明細書において例示し記述したが、多種多様な代替及び / 又は同等の実施形態が、本発明の範囲から逸脱することなく図示及び説明された特定の実施形態に置き換わり得ることを、当業者は理解するであろう。本出願は、本明細書で考察した好適な実施形態のあらゆる適合形態又は変形例を含むものである。したがって、本発明が「特許請求の範囲」及びその均等物によってのみ限定される点を明示するものである。

10

【 図 1 】

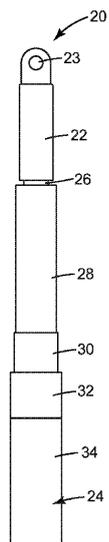


Fig. 1

【 図 2 】

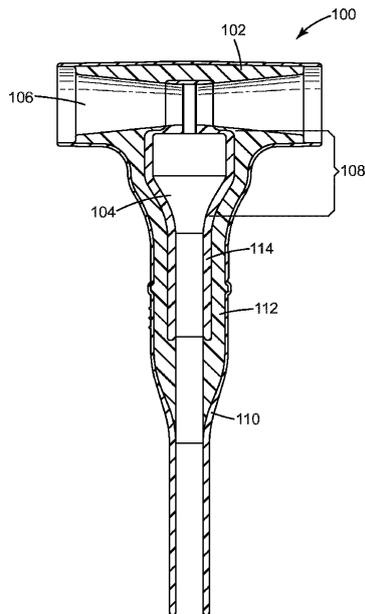


Fig. 2

【 図 3 】

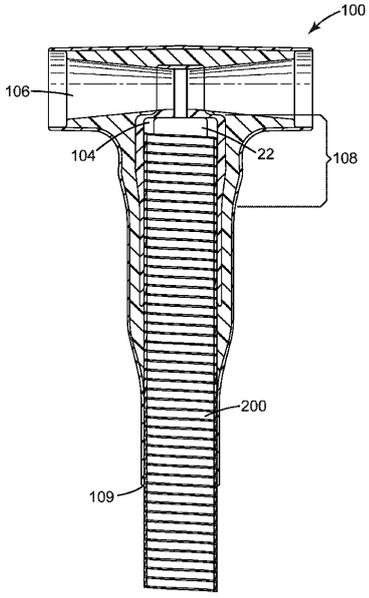


Fig. 3

【 図 4 】

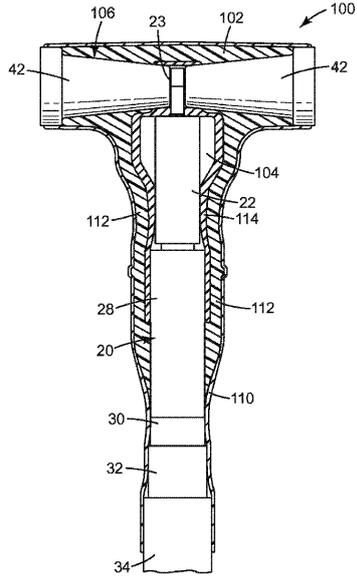


Fig. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/US2010/033221
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - H02G 15/02 (2010.01) USPC - 17474 R 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(8) - H02G 15/02 (2010.01) USPC - 17474R, 77R 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 practicable, search terms used) MicroPatent, Google Patent		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7,304,242 B1 (DOWER et al) 04 December 2007 (04.12.2007) entire document	1-8, 10, 14, 16
Y		9, 11-13, 15, 17, 18
Y	US 5,925,852 A (HINZ et al) 20 July 1999 (20.07.1999) entire document	9, 11-13, 15, 17, 18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 application or patent 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 13 June 2010		Date of mailing of the international search report 23 JUN 2010
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

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

(72)発明者 グエン, ガー, ケイ.
アメリカ合衆国, 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

(72)発明者 テイラー, ウィリアム, エル.
アメリカ合衆国, 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

(72)発明者 ウェンツェル, カール, ジェイ.
アメリカ合衆国, 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

(72)発明者 シューベルト, ロバート, ジェイ.
アメリカ合衆国, 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) 5G375 AA02 CB07 CB36 DB09 DB16