

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4939930号
(P4939930)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int.Cl.	F I		
H05K 9/00 (2006.01)	H05K	9/00	E
B32B 5/24 (2006.01)	B32B	5/24	101
B32B 7/02 (2006.01)	B32B	7/02	104
D02G 3/04 (2006.01)	D02G	3/04	
D03D 1/00 (2006.01)	D03D	1/00	A
請求項の数 36 (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2006-510028 (P2006-510028)
 (86) (22) 出願日 平成16年4月14日(2004.4.14)
 (65) 公表番号 特表2006-524917 (P2006-524917A)
 (43) 公表日 平成18年11月2日(2006.11.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/011500
 (87) 国際公開番号 W02004/093855
 (87) 国際公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)
 審査請求日 平成19年3月16日(2007.3.16)
 審判番号 不服2010-18188 (P2010-18188/J1)
 審判請求日 平成22年8月11日(2010.8.11)
 (31) 優先権主張番号 10/419,464
 (32) 優先日 平成15年4月21日(2003.4.21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505394161
 カプロ ジョセフ ジェイ.
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
 03842 ハンプトン エクセター ロ
 ード 463
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 カプロ ジョセフ ジェイ.
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
 03842 ハンプトン エクセター ロ
 ード 463

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多面型EMIシールドガasketおよび製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フォームコアと、

前記フォームコアの第1面に配置された複数の導電および非導電繊維の混紡繊維を備える少なくとも1つの導電繊維層と、

前記フォームコアを完全に貫通し延出する前記複数の導電および非導電繊維の所定量の前記混紡繊維とを備えることを特徴とする電磁波シールドのための多面型導電ガasket材。

【請求項2】

前記少なくとも一つの導電繊維層と前記フォームコアとの間に配置された、前記フォームコアよりも、堅固性、硬さ、あるいは剛性が高い硬化繊維をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の導電ガasket材。

【請求項3】

前記フォームコアの上に配置された、前記硬化繊維より高い軟化点を有する強化繊維をさらに備える請求項2に記載の導電ガasket材。

【請求項4】

前記複数の導電および非導電繊維の前記所定量の前記混紡繊維が、前記強化繊維から延出していることを特徴とする請求項3に記載の導電ガasket材。

【請求項5】

前記フォームコアの第2面に配置された第2導電繊維層をさらに備えることを特徴とす

る請求項 1 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 6】

前記複数の導電および非導電繊維の前記混紡繊維が、導電繊維の固定のために前記非導電繊維の軟化温度まで加熱されることを特徴とする請求項 1 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 7】

前記少なくとも一つの導電繊維層が 1 : 1 ~ 3 : 1 の導電繊維の非導電繊維に対する混合比率を有することを特徴とする請求項 1 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 8】

前記少なくとも一つの導電繊維層が 1 : 1 の前記導電繊維の前記非導電繊維に対する混合比率を有することを特徴とする請求項 1 に記載の導電ガスケット材。

10

【請求項 9】

前記複数の導電および非導電繊維が、導電繊維の固定のために前記非導電繊維の軟化温度まで加熱されることを特徴とする請求項 2 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 10】

前記ヒートセットは前記ガスケット材を所定の形状に熱成形することを含む請求項 9 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 11】

前記非導電繊維が繊維を固定するための粘着繊維と難燃繊維とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 12】

前記粘着繊維は低軟化点繊維であることを特徴とする請求項 11 に記載の導電ガスケット材。

20

【請求項 13】

前記低軟化点繊維は、バイコンポーネントポリエステルであることを特徴とする請求項 12 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 14】

前記導電繊維層の前記混紡繊維は、導電繊維と粘着繊維と難燃繊維とを 65% : 20% : 15% の割合で備えることを特徴とする請求項 11 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 15】

前記難燃繊維は、カネカロロン繊維であることを特徴とする請求項 11 ~ 14 のいずれかに記載の導電ガスケット材。

30

【請求項 16】

前記強化繊維が難燃コーティングに被覆されている請求項 3 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 17】

前記導電繊維が 18% ~ 27% の範囲の金属含有量を有する請求項 1 に記載の導電ガスケット材。

【請求項 18】

前記導電繊維が、前記導電ガスケット材が 50% 以下の範囲で圧縮されたときに、前記導電ガスケット材に 10 ミリオームの抵抗を付与するのに十分な所定量の金属含有量を有する請求項 1 に記載の導電ガスケット材。

40

【請求項 19】

導電繊維および非導電繊維の混紡繊維を備えた少なくとも一つの導電繊維層をフォームコアに重ねるステップと、

前記導電繊維層と前記フォームコアとをニードルパンチし、前記フォームコアを完全に貫通して散在する複数の導電繊維および非導電繊維の所定量の混紡繊維を有する導電合成ガスケット材を形成するステップとを備えた導電ガスケット材の形成方法。

【請求項 20】

強化繊維を前記フォームコアに重ねるステップをさらに備える請求項 19 に記載の方法。

50

【請求項 2 1】

前記ニードルパンチステップが前記強化織物を貫通してニードルパンチすることをさらに含む請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記導電織物層を重ねるステップが、導電繊維と低軟化点繊維と難燃繊維との混紡繊維を備える導電織物層を重ねることを含む請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記低軟化点繊維は、バイコンポーネントポリエステルであることを特徴とする請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記導電合成ガスカート材を前記非導電繊維の軟化点まで加熱するステップをさらに備える請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 5】

第 2 導電織物層を、前記導電織物層を重ねた前記フォームコアの面の反対の面に重ねるステップをさらに備える請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記第 2 導電織物層と前記フォームコアとをニードルパンチするステップをさらに備える請求項 2 5 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記ニードルパンチステップの前に、前記少なくとも一つの導電織物層と前記フォームコアとの間に非導電繊維を備える非導電織物層を重ねるステップをさらに備える請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記導電合成ガスカート材を熱成形するステップをさらに備える請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

複数の導電繊維と複数の非導電繊維とを混合して織機に供給することにより、前記導電繊維と非導電繊維との混合繊維である前記導電織物層を形成するステップをさらに備える請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記導電織物層を形成するステップが、前記複数の導電繊維と前記複数の非導電繊維とを、1 : 1 ~ 3 : 1 の導電繊維の非導電繊維に対する混合比率で混合することを含む請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記導電織物層を形成するステップが、前記複数の導電繊維と前記複数の非導電繊維とを、1 : 1 より多くの比率で前記導電繊維が多くなるように、前記導電繊維の非導電繊維に対する混合比率で混合することを含む請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記方法が、導電繊維 6 5 %、低軟化点繊維 2 0 %、難燃繊維 1 5 % の割合で前記混合繊維を混合するステップをさらに含む請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 3 3】

難燃コーティングを前記強化織物に付着させるステップをさらに備える請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記導電繊維を 1 8 % ~ 2 7 % の範囲の導電金属含有量で構成するステップをさらに備える請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記導電ガスカート材が 5 0 % 以下の範囲で圧縮されたとき、前記導電ガスカート材に 1 0 ミリオームの抵抗を付与するのに十分な所定の金属含有量で前記導電繊維を構成するステップをさらに備える請求項 1 9 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 36】

前記難燃繊維は、カネカロン繊維であることを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の背景

1. 発明の分野

本発明は、概して EMI シールドガスケットに関する。特に本発明は、ガスケット全体に導電性を有する EMI シールドガスケットに関する。

2. 従来技術の説明

EMI シールドガスケットは、電子部品を収納する金属の筐体において間隙を電氣的に封止するのに用いられる。パネル、ハッチ等とハウジングとの間の間隙は、EMI / RFI がシールドを通過する不要な機会を与えてしまう。また、該間隙は、EMI / RFI エネルギーからハウジングの表面に沿って流れる電流に干渉し、EMI / RFI エネルギーは接地に吸収、導電される。該間隙が接地の伝導経路の効率を減少させ、シールドが EMI / RFI の第 2 の漏洩源となる場合もある。

【0002】

長年にわたり、接地への伝導電流妨害を可能な限り最小にするよう間隙を封止する様々な構造のガスケットが開発された。それぞれのガスケットでは、間隙における導電経路をできる限り連続的にする試みがなされている。静的および動的両方の応用が可能なものがあるのに対し、開発されたガスケットのうちのいくつかは、静的応用においてのみ有用である。静的応用とは、パーツが不変の高さで機能し、負荷力が一定の状態にあるものへの応用である。動的応用とは、パーツが最大限度から最小限度まで変化する高さで機能し、負荷力が高さに反比例して変化する状態にあるものへの応用である。動的応用の例は、プレート、ハッチ等がハウジングに対し離れたり接続したりすることを繰り返し行うものへの応用である。

【0003】

様々な電子部品を収納する筐体は、中の電子部品のメンテナンスのために頻繁に開閉されなければならない。多数回の筐体の開閉に耐えるため、EMI シールドガスケットは動的な使用に適したものでなければならない。しかし、ガスケットが間隙に隣接するハウジングの表面に円滑に完全に係合し適合する能力と、ガスケットの導電能力と、ガスケットの取付けやすさと、繰り返される圧縮および弛緩と同様、磨耗に耐えるガスケットの性能と、ガスケットの製造コストとの間には不可避な妥協点がある。数多くの EMI シールドガスケットの先行技術が開示されている。

【0004】

米国特許 No. 6,309,742 B1 (2000 年、クラッパーら) には、EMI / RFI シールドガスケットが開示されている。導電性のガスケットは、骨格構造を有する金属製のオープンセルのフォーム基材と、該骨格構造に付着させた金属コーティングとを備える。該ガスケットは弱い圧力下では回復可能かつ実質的に変形可能である。該フォームの金属化はフォームの骨格構造に金属コーティングを施すことによって行われる。金属コーティングは表面の大部分、骨格構造のオープンセルのフォーム基材全体に付着される。クラッパーの装置の不利な点は、適切な貫通導電性を提供するために、ガスケットを金属でフォーム基材全体に十分にコーティングしつつ、過度なコーティングで金属化したフォームが圧縮しにくくなるおよび/または弾力が不十分にならないよう、金属化の工程が慎重に制御されなければならないという点である。

【0005】

米国特許 6,395,402 B1 (2002 年、ランバートら) には、導電性のポリマーフォームの製造方法が開示されている。該方法は (a) ポリマーフォームを界面活性剤液に接触させるステップと、(b) ポリマーフォームを増感液に接触させるステップと、(c) ポリマーフォームを活性化液に接触させるステップと、(d) 無電解メッキ処理

10

20

30

40

50

で最終的にポリマーフォームに一つの金属層を形成するステップとを有する。

【0006】

レアードテクノロジー社の新製品速報には、 x 、 y および z 軸への導電性を供給し、シールド効果を高める難燃導電フォームが開示されている。レアード社の導電フォームの不利な点は、出入力シールドやその他の標準的なコネクタ構造のような、非動的で圧力の低い領域用に構成されているという点である。

【0007】

米国特許 6,465,731 (2002年、スタンリー ミスカ)には、貫通導電 EMI シールドが開示されている。ミスカの装置には、コアに埋め込まれた金属メッキ加工されたファイバあるいは金属メッキ処理されたフォームコアのどちらかを有する導電コアが用いられている。この装置の不利な点は、金属メッキ処理されたコーティングが、繰り返される圧縮と弛緩により破壊され、ガスケットの貫通導電性を劣化させるという点である。

10

【0008】

フォームのセルの中に配置されたメッキ加工された金属面は堅固であるため、上述の金属メッキ処理された導電フォームは、動的応用において再使用が不可能である。堅固な金属面は最初に圧縮が起こると破壊されてしまう。

【0009】

従って、動的応用において柔軟で変形不可能な EMI シールドガスケットの材料が必要となる。さらに、フォームコア全体に導電性を供給しつつ、堅固な金属コーティングされた構成を具備しない EMI シールドガスケットの材料が必要となる。またさらに、 x 、 y および z 軸全体に導電性を供給する EMI シールドガスケットの材料が必要となる。またさらに、安価でフォームコアの弾力性のある柔軟な性質を維持する電磁シールドガスケットの製造方法が必要となる。

20

発明の概要

動的応用に有用な電磁シールドガスケットの提供が本発明の目的の一つである。再使用の圧縮および弛緩のサイクルにおいても比較的高い導電性を維持する EMI シールドガスケットの提供が本発明の更なる目的である。また、再使用の際にも実質的に同様のシールド効果を提供することが本発明の更なる目的である。三次元の x 、 y および z 軸をシールドする EMI シールドガスケットの提供が本発明のもう一つの目的である。また、安価でフォームコアの弾力性のある柔軟な性質を維持する電磁シールドガスケットの製造方法の提供が本発明の更なる目的である。

30

【0010】

柔軟なフォームコアと、フォームコアの少なくとも一側面に備えられた導電繊維織物と、フォームコア全体に織合された複数の混合された導電繊維とを有する多面型 EMI ガスケットを提供することにより、本発明はこれらおよびその他の目的を達成する。本発明の好ましい実施例はさらに、フォームコアに対する強化織物を備え、複数の混合された導電繊維は該強化織物も貫通して織合される。複数の混合された導電繊維はフォームコアの上面からフォームコアの内部を介して延出し、フォームコアの底面から外側に突出する。フォームコアの上、下および全体に混合された導電繊維が存在するため、EMI シールドガスケットは X 、 Y および Z 軸それぞれに導電性を示す。

40

【0011】

多面型 EMI ガスケットのフォームコアは従来の柔軟な多孔ポリマーフォームで構成されている。フォームコアは、特定の用途の必要性に応じて、オープンセル、部分的オープンセル、あるいはクローズドセルでもよい。従来の柔軟な多孔ポリマーフォームは、サントプレン(登録商標)、ネオプレン(登録商標)、あるいはポリエステル、ポリエーテル、ポリウレタン、あるいはこれらの組合せなどのポリウレタンを含んだ材料などの熱可塑性エラストマー(TPE)を含むが、それに限定はされない。フォームは約 0.5 ~ 5.0 ミリメートルの範囲の厚さを有することが好ましい。

50

【 0 0 1 2 】

多面型 E M I シールドガasketの導電織物層は、複数の導電および非導電繊維の均一混紡繊維で構成される。該導電織物層の導電繊維は通常、長さ 1 ~ 5 インチの 1 ~ 15 デニールのナイロン短繊維に銀、銀/銅、あるいは銀/ニッケルが被覆され、構成される。該導電織物層の非導電繊維は通常、長さ 1 ~ 5 インチの 1 ~ 15 デニールのバイコンポーネントポリエステル繊維などの低軟化点繊維で構成されるが、ポリエチレンテレフタレートグリコール変性ポリエステル繊維 (P E T G) で構成されることが好ましい。本発明の導電および非導電繊維は通常約 75 / 25 の割合で混合されるが、この割合は、所望の最終製品の導電性およびシールド効果 (S E) に応じて上下に調整可能である。通常導電繊維が約 65 %、非導電粘着繊維が約 20 %、および非導電難燃繊維が約 15 % の割合で混合されるよう、非導電難燃繊維が含まれている構成が好ましい。

10

【 0 0 1 3 】

該導電織物層は導電および非導電繊維が均一に混合され、その混合された繊維がカーディングマシンあるいはランダム化繊維織機に供給され、形成される。この工程で、最終製品に要求される伝導性およびシールド効果に応じて、40 ~ 80 インチ幅で約 10 ~ 約 200 グラム / 平方ヤードの重さの繊維が作製される。

【 0 0 1 4 】

任意でフォームコアと導電織物層との間に硬化織物を加え、最終的により堅固な E M I ガasket材を作製してもよい。フォームコアが 5 ミリメートル未満の厚さを有する場合は、硬化織物が必要となる場合もある。硬化織物は、厚さ 5 ミリメートル未満で要求される特定の堅固性、硬さ、あるいは剛性を欠くコアを有する帯状の最終的なガasket製品に用いられてもよい。

20

【 0 0 1 5 】

本発明の導電ガasketの導電性およびシールド効果の両方を増進させるため、ニードルパンチ工程の前に、アルミニウム箔の薄層が導電織物層と柔軟なポリウレタンフォームコアとの間に挿入される。該アルミニウム箔層は好ましくは 0 . 0 0 0 5 ~ 0 . 0 0 2 インチの厚さを有し、ロードアイランド州、ポータケットのネプコ社から入手可能である。アルミニウム箔の薄層を追加することにより、E M I ガasket帯あるいはダイカット入出力ガasketのシールド性能が向上する。

【 0 0 1 6 】

繰り返される前後方向の剪断動作に耐える帯状ガasketの性能を向上させるため、帯状ガasketあるいは入出力ガasketの裏面全体は特殊なハニカム模様の粘着材で覆われている。該特殊なハニカム模様は、多面型ガasketの導電性の裏面と該裏面が取付けられている面とを接続可能にするダイヤモンド型の開口を有する。この技術により、コネチカット州、ウィンザーのスカパノースアメリカ社の製品番号 R X 6 5 0 U L T として入手可能な粘着材のような、非導電性のより安価な P S A 粘着材が使用可能となる。ガasketあるいは入出力面全体は、キャビネットボックスあるいは筐体の扉に強固に粘着され、より優れた前後剪断動作を提供する。

30

【 0 0 1 7 】

多面型 E M I シールドガasket材の一例は導電織物層を柔軟な多孔ポリマーフォームに被覆することにより形成されているが、多面型 E M I シールドガasket材を導電織物層および強化織物を柔軟な多孔ポリマーフォームに被覆して形成することが好ましい。導電織物層、ポリマーフォームおよび強化織物の好ましい組み合わせは、ニードル織機にかけられる。該織機は導電織物層の混紡繊維をフォームおよび強化織物を通してニードルパンチする。フォームおよび織物を引裂かないよう、特殊なチゼルポイント針が使用される。織機の針はチゼルポイントから所定の間隔で針軸にそって設けられた角度がついた複数の棘を有する。棘は通常 5 度の角度を有するが、より大きな角度がついた棘を有する針を用いてもよい。棘の角度が大きいほど、より数多くの導電織物層の繊維をフォームに貫通させる。

40

【 0 0 1 8 】

50

ニードルパンチ織機におけるニードルパンチ工程は導電織物層に「カーペットパイル」のような特性を持たせ、該中間産物はヒートセットされ、繊維を所定の位置に固定する。該ヒートセット工程では非導電粘着繊維の軟化点まで該中間産物を過熱する。非導電粘着繊維の軟化点は導電繊維の軟化点より低い。非導電繊維の軟化点は通常約 110 ~ 138 の範囲である。バイコンポーネントポリエステル繊維の軟化点は約 115 ~ 138 である。PETG 繊維の軟化点は約 110 である。

【0019】

本発明の構成は従来製品には類を見ない柔軟性とコーナー性能を提供する。フォームを導電織物に粘着するのに用いられるコーティングあるいは粘着材の層がないことと同様に、堅固な金属織布がないことによって、本発明は電子筐体に密接に接触し、超微細な電波振幅を有する将来の高クロック速度に必要な重要な特性である、完全な EMI 封止にできる限り近い状態を付与することが可能となっている。

【0020】

さらに、製造の簡素さと使用される原材料のより安価なコストとにより、最終製品のコストにおいて重要な削減が可能になる。また、簡素化された製造工程により、ユーザに、より広い範囲の用途を提供する。

好ましい実施例の詳細な説明

本発明の好ましい実施例は図 1 ~ 9 に示されている。図 1 はシート状の多面型 EMI ガスケット材 100 の斜視図である。多面型 EMI ガスケット材 100 はポリマーフォームコア 20 と、フォームコア 20 の少なくとも一側面に導電織物層 40 と、フォームコア 20 全体に散在された複数の導電繊維 43 とを有する。ポリマーフォームコア 20 は、フォームコア 20 全体に設けられた複数の散在する孔（図示なし）を有する上面 22 と底面 24 とを備える。複数の散在する繊維 43 はフォームコア 20 の底面 24 から突出し、導電織物層 40 との電気的な連続性を維持する。フォームコア 20 として使用可能な材料の例としては、ニュージャージー州、イストラザフォードのフォーメックスインターナショナル社のフォーメックス エーテルフォーム YCC 240 - 155 型が挙げられる。しかし、低密度で低圧縮のウレタンおよびシリコンフォームであればどれでも、EMI 多面型ガスケットに 2.0 psi (140.61 g/cm²) 未満の非常に低い閉鎖力および圧縮力を与える。

【0021】

導電織物層 40 は、複数の導電および非導電繊維の混紡繊維である。導電繊維および非導電繊維は均一混合され、カーディングマシンあるいはランダム化繊維織機に供給される。この工程で 40 ~ 80 インチ幅で約 10 ~ 約 200 グラム / 平方ヤードの重さの繊維が作製される。繊維の重さは所望の導電性およびシールド効果による。混紡繊維に難燃性の繊維が混合されることによって、導電織物層 40 がさらに改良される。

【0022】

導電繊維は通常、長さ 1 ~ 5 インチの 1 ~ 15 デニールのナイロン短繊維に銀、銀 / 銅、あるいは銀 / ニッケルが被覆され、構成される。実施例の一つにおいて、該非導電繊維にはニューヨーク州、アルバニーのスタイン社の非導電バイコンポーネントポリエステル繊維が使用されている。導電および非導電繊維の典型的な混合比率は約 3 対 1 (75 / 25) である。ただし混合比率は、最終製品に必要な導電性およびシールド効果によって調整してもよい。

【0023】

図 2 は EMI ガスケット材 100 の一例を作製するニードル織工程の断面図である。導電織物層 40 はフォームコア 20 に重ねられ、多面型アセンブリ 50 を形成する。多面型アセンブリ 50 は、多面型アセンブリ 50 にカーペットの製造に用いられるような加工を行うニードル織機 500 にかける。ニードル織機 500 は織物 40 の各繊維 43 を織物 40 からフォームコア 20 を貫通して散在させ、複数の各繊維 43 が底面 24 から突出するようにする。ニードル織工程により、繊維織物 40 をフォームコア 20 に連結あるい

は結合させ、接着することなく多面型コア 90 を形成する。

【 0 0 2 4 】

図 3 を参照すると、EMI ガスケット材 100 の第 2 実施例を作製するニードル織工程の断面図が図示されている。上述のように、導電織物層 40 はフォームコア 20 に重ねられ、多面型アセンブリ 50 を形成する。多面型アセンブリ 50 は多面型アセンブリ 50 を加工するニードル織機 500 にかける。ニードル織機 500 は織物 40 の各繊維 43 をフォームコア 20 を貫通して散在させ、複数の各繊維 43 が底面 24 から突出するようにする。ニードル織工程により、繊維織物 40 をフォームコア 20 に連結あるいは結合させ、多面型コア 90 を形成する。その後、第 2 導電織物層 40 がフォームコア 20 の底面 24 に重ねられ、多面型コア 90 と第 2 導電織物層 40 で構成される多面型アセンブリ 50' を形成する。多面型アセンブリ 50' は、多面型アセンブリ 50' を加工する第 2 ニードル織機 500' にかける。ニードル織機 500' は織物 40' の各繊維 43' をフォームコア 20 を貫通して散在させ、複数の各繊維 43' を突出させ導電織物 40 に接触するようにする。第 2 ニードル織加工により、繊維織物 40' を多面型コア 90 に連結させ、多面型コア 90' を形成する。

10

【 0 0 2 5 】

フォームコア 20 の厚さが薄すぎる場合、例えば厚さ 5 ミリメートル未満の場合、ガスケット材 100 は必要とされる堅固性、硬さ、あるいは剛性に欠ける場合がある。図 4 は、電磁ガスケット材 100 の第 3 実施例を作製するニードル織工程の断面図である。非導電の硬化織物 30 が 導電織物層 40 とフォームコア 20 との間に重ねられ、多面型アセンブリ 150 を形成する。多面型アセンブリ 150 は、多面型アセンブリ 150 を加工するニードル織機 500 にかける。ニードル織機 500 は織物 40 の各繊維 43 を硬化織物 30 を貫通して散在させ、複数の各繊維 43 が底面 24 から突出するようにする。ニードル織工程により、繊維織物 40 は硬化織物 30 およびフォームコア 20 に連結あるいは結合され、多面型コア 190 を形成する。

20

【 0 0 2 6 】

硬化織物 30 はバイコンポーネントポリエステルと通常のポリエステル繊維がそれぞれ約 4 対 1 (80 / 20) で混合されている非導電繊維の織物であることが好ましい。バイコンポーネントポリエステルは通常、華氏約 240 度 ~ 280 度の軟化点を有する。硬化織物 30 を組入れることによって、硬化織物がさまざまな 3 次元の断面において熱成形するという特性を用いることができるという利点が得られ、より良好なシールド帯および入力ガスケットが得られる。図 5 には様々な形状の例が示されているが、図示された形状のみに限定されていると解釈されるべきではない。各形状には、上述のフォームコア 20、硬化織物 30、導電織物層 40、およびフォームコア 30 全体に貫通している複数の導電繊維 43 が備えられている。

30

【 0 0 2 7 】

ガスケット材 100 の導電性とシールド効果の両方を増進させるために、アルミニウム箔の層を 導電織物層 40 とフォームコア 20 との間に挿入してもよい。硬化織物 30 を単にアルミニウム箔層に置き換え、増強されたガスケット材 100 を図示するのに図 4 を用いてもよい。残りのニードル織作業は同じである。尚、硬化織物 30 とアルミニウム箔層を組合せたものを用いてもよい。その場合には、アルミニウム箔層は硬化織物 30 に隣接することが好ましい。

40

【 0 0 2 8 】

図 6 A および 6 B はニードル織機 500 に用いられる針の 2 つの例を示したものの側面図である。図 6 A および 6 B はニードルパンチ針 510 a および 510 b を図示している。針 510 a および 510 b は同一のクランク部 512 a および 512 b と、シャンク部 514 a および 514 b と、テーパ部 516 a および 516 b と、棘部 518 a および 518 b と、チゼルポイント部 520 a および 520 b とを有する。針 510 a の棘部 518 a は 5 度の角度がつけられた複数の棘 519 a を有する。針 510 b の棘部 518 b は 20 度の角度がつけられた複数の棘 519 b を有する。棘につけられた角度が大きいほど

50

、フォームコア20を貫通して運針される繊維43の数が大きくなる。針510aおよび510bはフォスターニードルズ社で購入可能で、型は15×18×40×3 CBA F56-3B/CP スペシャル6棘針である。針510aおよび510bの特に重要な特徴は、該針が(a)フォームを裂くことなくフォームの断面に貫通することができること、(b)フォームコア20を貫通して各繊維43を対向面へと運ぶことができることである。

【0029】

本発明のもう一つの重要な特徴は、導電繊維、非導電繊維および低融点の繊維を混合した繊維を用いていることである。非導電、低融点の繊維は(上述の)バイコンポーネントポリエステルであり、華氏約240度~280度の軟化点を有する。多面型コア90および90'は導電ガスケット材に必要な性質を有しているが、多面型コア90および90'の繊維は導電繊維くずを出しやすい。この導電繊維くずは、特に自由な導電繊維が電子回路に予期しない短絡を起こす場合がある電子機器においては不要なものである。このことを防ぐため、多面型コア90および90'には熱処理加工が施される。

【0030】

図7にはこのような熱処理加工の例が示されている。熱形成工程700には、ロール状の多面型コア90および90'と、熱室720と、冷却成型型730と、プラーベルト740と、切断機構750とが含まれている。多面型コア90および90'は巻かれた状態から広げられ、ローラ710上を通り、熱室720に供給される。熱室720は、多面型コア90および90'を通常華氏約240度~280度である非導電、バイコンポーネントポリエステル繊維の軟化点まで熱する、テキスタイルカレンダーのような熱ローラあるいは2つの熱ベルトを備える。この熱加工工程により、ガスケットの弾性力のある柔軟性を維持しつつ、導電繊維が所定の場所に固定され、導電繊維が移動あるいは損失するのを防ぐ。この結果、XおよびY軸のみならず、Z軸においても、ガスケット全体が導電である多面型EMIガスケット材が形成される。

【0031】

この時点で、ガスケット材100は収納され、後に成形切断されてもよい。あるいは熱室720を通過した後に成形切断されてもよい。成形切断が熱形成工程700の一部として行われる場合には、ガスケット材100は冷却成型型730を通過する前に大気温度にまで冷却される。冷却成型型730は所定の型でガスケット材100を打抜くあるいは切断し、ガスケット材100はプラーベルト740を通り、成形切断されたガスケットが所定の長さ切断される切断機構750へと移動される。

【0032】

本発明とその製造方法は、電気を伝導し、3軸(X-Y-Z)構造におけるEMIシールドを供給する能力を有する柔軟な多孔性フォームの連続したシースを供給する。本発明は、非常に小さい表面積および非常に大きい表面積のためのダイカット入出力ガスケットと同様、非常に小さな幅および非常に大きな幅の帯状ガスケットの製造のための、基本的な導電ガスケット材である。尚、フォームにニードルパンチされる導電繊維の合成物は、用途によって異なる様々な繊維密度およびフォームの厚さに作製されてもよい。本発明の導電ガスケット材は、連続した帯状ガスケットを作製するためにそれぞれ帯状に切断されてもよい。さらに、上述のとおり、バイコンポーネントポリエステルで構成された硬化繊維物の層を使用することにより、様々な形状に熱成形されたガスケットを作製することが可能である。

【0033】

図8はシート状の多面型EMIガスケット材の好ましい実施例の斜視図である。多面型EMIガスケット材200は多面型EMIガスケット材100に対しより優れた性能を供給する。特に、多面型EMIガスケット材200は、繊維をより良好に緩やかに保持し、X、YおよびZ軸における電気抵抗を減少させ、可燃性へのより優れた耐性と、より優れた耐摩耗性を供給し、原材料のコストを下げ、圧縮力の条件を減らし、より良好な伸縮制御とより優れた耐久性を供給する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

多面型 E M I ガスケット材 2 0 0 は、ポリマーフォームコア 2 2 0 と、フォームコア 2 2 0 の少なくとも一側面に導電繊維層 2 4 0と、強化繊維 2 6 0 と、フォームコア 2 2 0 および強化繊維 2 6 0 を貫通して散在された複数の導電繊維 2 4 3 とを有する。

【 0 0 3 5 】

導電繊維層 2 4 0 は複数の導電および非導電繊維の混紡繊維である。導電繊維および非導電繊維は均一に混合され、上述のとおりカーディングマシンあるいはランダム化繊維織機に供給される。混紡繊維に難燃性の繊維が混合されることによって、導電繊維層 2 4 0 がさらに改良される。

【 0 0 3 6 】

導電繊維は通常、長さ 1 ~ 5 インチの 1 ~ 1 5 デニールのナイロン短繊維に銀、銀 / 銅、あるいは銀 / ニッケルが被覆され構成される。従来の導電繊維は約 1 8 % の範囲の導電金属要素を有する。マイクロプロセッサの速度が 4 . 0 ギガヘルツのレベルに達すると、使用する用途において効率的な E M I ガスケットとして適切に機能するためには、シールドガスケットの導電性は非常に高くなることが可能でなければならない。すなわち、X , Y および Z 電気抵抗は 1 0 ミリオームのレベルにまで下がらなくてはならない。

【 0 0 3 7 】

従来の導電繊維 (約 1 8 % の金属含有量) が使用される場合、1 0 ミリオームのレベルの抵抗に達するために、ガスケットは初めの厚さの 5 0 % 以上圧縮される必要がある。このような高い圧縮条件は、組立工程において E M I ガスケットの効果が再現可能であるかを不確かにする。本発明の E M I ガスケット材 2 0 0 は金属含有量約 2 7 % の導電繊維で構成されており、E M I ガスケット材 2 0 0 が 2 0 % 圧縮されただけで、1 0 ミリオームの範囲の X , Y および Z 抵抗が提供可能である。このような低い圧縮条件により、コンピュータシステムの組立において E M I 保護がより再現可能にかつ安定したものとなる。

【 0 0 3 8 】

従来の混合繊維にニューヨーク州、アルバニーのスタイン社の非導電バイコンポーネントポリエステル繊維が含まれていたのに対し、フォス製造の T 1 1 0 バインダー繊維として入手可能なポリエチレンテレフタレートグリコール変性ポリエステル繊維 (P E T G) を使用することにより、混合された繊維の保持力が増加する。P E T G 繊維はバイコンポーネント繊維に比べ内容物の粘着力が高く、より高い耐摩耗性を有する。その粘着性の高い内容物により、繊維が繊維構造から抜け落ちる可能性が最小限となる。導電繊維層 2 4 0 における P E T G 繊維の好ましい量は、約 2 0 % の P E T G 繊維含有量である。この割合は多面型 E M I ガスケット材 2 0 0 における十分な X , Y および Z レベルの導電性を維持しつつ、混合された繊維全体的を保持するのに好ましい量であることが判明した。

【 0 0 3 9 】

多面型 E M I ガスケット材 2 0 0 の可燃性に対する耐性をさらに向上させるべく、難燃性のカネカロン繊維が非導電繊維として混合繊維に加えられる。混合繊維に約 1 5 % レベルの難燃性繊維を加えることによって、E M I ガスケット材 2 0 0 に U L 9 4 H B (水平燃焼) 試験に対するより良好な耐性を提供する。E M I ガスケット材 2 0 0 の好ましい実施例は、導電繊維、粘着繊維および難燃繊維がそれぞれ 6 5 : 2 0 : 1 5 の割合で混合された繊維である。ただし該混合比率は最終製品に要される導電性およびシールド効果によって調整されてもよい。

【 0 0 4 0 】

小さな断面に切断されると、E M I ガスケットは機械的安定性が減少される傾向にある。E M I ガスケット材 2 0 0 の伸縮を最小にし、機械的安定性を向上させるべく、強化繊維 2 6 0 が含まれる。強化繊維 2 6 0 を上記の硬化繊維 3 0 と混同してはならない。上述のとおり、硬化繊維 3 0 は約 4 : 1 (8 0 / 2 0) の低融点バイコンポーネントポリエステルと通常のポリエステルとが混合された非導電繊維の織物である。図 5 に図示されたような様々な 3 次元の形状が形成されるのは、硬化繊維の熱成形特性によるものである。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

強化織物 260 は、硬化織物 30 の軟化点より高い軟化点を有する織物である。強化織物 260 も混合された導電繊維、粘着繊維および難燃繊維と共にニードルパンチにかけられる。硬化織物 30 の形成特性に対し、強化織物 260 は機械的安定性を供給する。強化織物 260 として、ガラス繊維スクリーン織物、ポリエステルспанボンド不織布、ワープニット織物などを含む、ただしこれに限定されない、様々な材料が使用されてもよい。ガラス繊維スクリーン織物は、ペンシルバニア州、ウルフマウンテンのニューヨークワイヤー社の製品番号 1816011 として入手可能である。ポリエステルспанボンド不織布は、テネシー州、ナシュヴィルの BBA ファイバーウェブ社よりポリエステルспанボンド織物として 43 g / m² で入手可能である。ワープニット織物は、ノースカロライナ州、グリーンズボロのギルフォードテクニカルテキスタイル社より型番号 37879 として入手可能である。

10

【0042】

上述の難燃繊維の使用に加えて、強化織物 260 は両側面を難燃 PVC (ポリ塩化ビニル) コーティングでコーティングされる。これにより、EMI ガスケット 200 の耐炎性が増加し、EMI ガスケット 200 に UL 94 VO 垂直燃焼評価に近い評価が付与される。

【0043】

図 9 は EMI ガスケット材 200 のこのましい実施例を作製するニードル織工程の断面図である。導電織物層 240 がフォームコア 220 の一側面 222 に重ねられ、強化織物 260 がフォームコア 220 の反対側面 224 に重ねられる。多面型アセンブリ 250 は、多面型アセンブリ 250 にカーペットの製造に用いられるような加工を行うニードル織機 500 にかけられる。ニードル織機 500 は織物 240 の各繊維 243 を織物 240 からフォームコア 220 および強化織物 260 を貫通して散在させ、複数の各繊維 243 が底面 225 から突出するようにする。ニードル織工程により、繊維織物 240 および強化織物 260 をフォームコア 220 に連結あるいは結合させ、接着することなく多面型コア 290 を形成する。上述の実施例と同様に、EMI ガスケット材 200 は所定の位置に導電繊維を固着させる加熱加工にかけられる。

20

【0044】

本発明の好ましい実施例がここに記載されているが、その記述は単に事例に過ぎない。各分野に精通した者には、ここに開示されている発明の更なる改良点が考えられるであろう。そのような改良点の全ては、添付の請求項によって定義された発明の範囲であると思われる。

30

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】多面型 EMI ガスケット材を示す本発明の拡大斜視図である。

【図 2】部分的に形成されたシート状の EMI ガスケット材を示す、本発明の第 1 実施例の断面図である。

【図 3】部分的に形成されたシート状の EMI ガスケット材を示す、本発明の第 2 実施例の断面図である。

【図 4】フォームコアと導電織物層との間に加えられた強化織物を有する部分的に形成されたシート状の EMI ガスケット材を示す、本発明の第 3 実施例の断面図である。

40

【図 5】本発明のガスケット材を用いて熱成形された種々の形状の断面図である。

【図 6】図 6A および 6B は本発明の多面型 EMI ガスケット材を形成するニードル織加工に用いられる針の側面図である。

【図 7】本発明の最終的な多面型 EMI ガスケット材を作製する熱成形ラインの側面図である。

【図 8】強化織物を有する多面型 EMI ガスケット材を示す、本発明の拡大斜視図である。

【図 9】部分的に形成されたシート状の EMI ガスケット材を示す、本発明の好ましい実施例の断面図である。

50

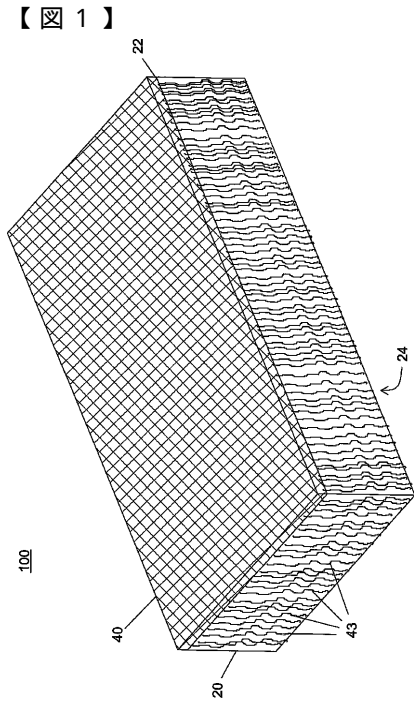


Fig. 1

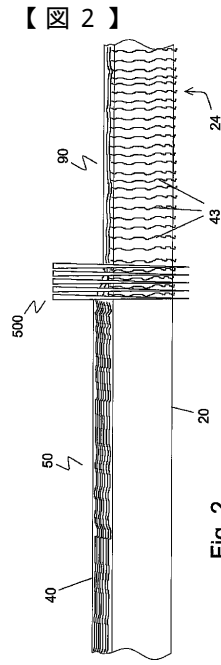


Fig. 2

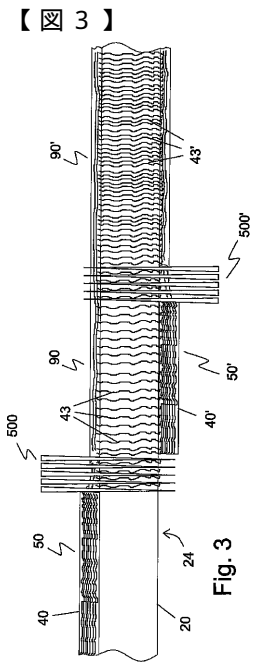


Fig. 3

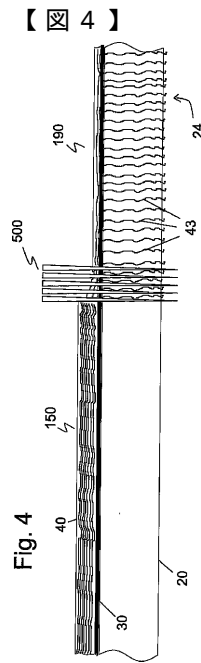
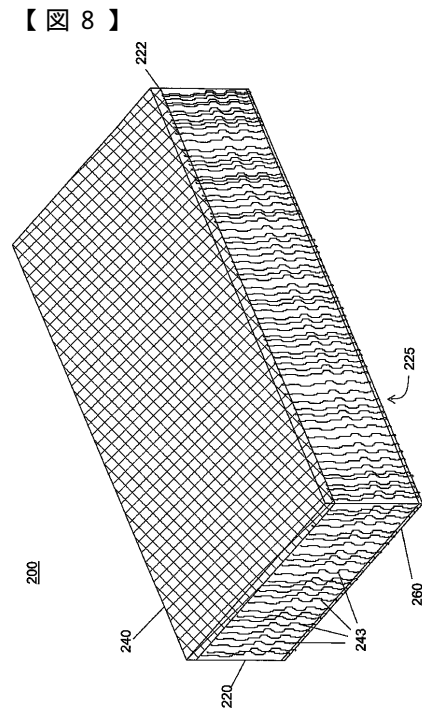
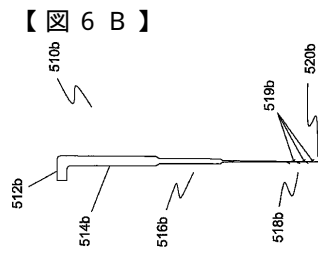
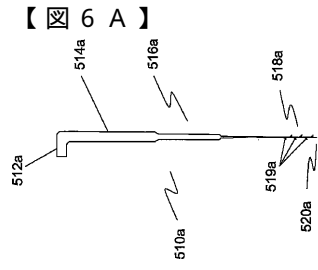
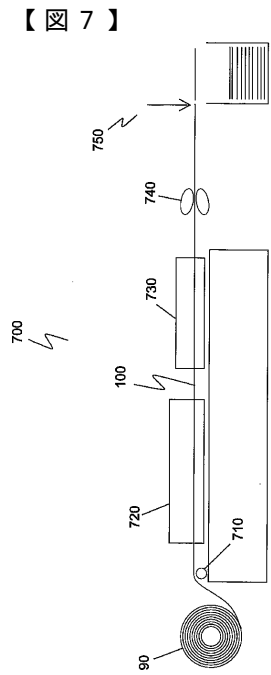
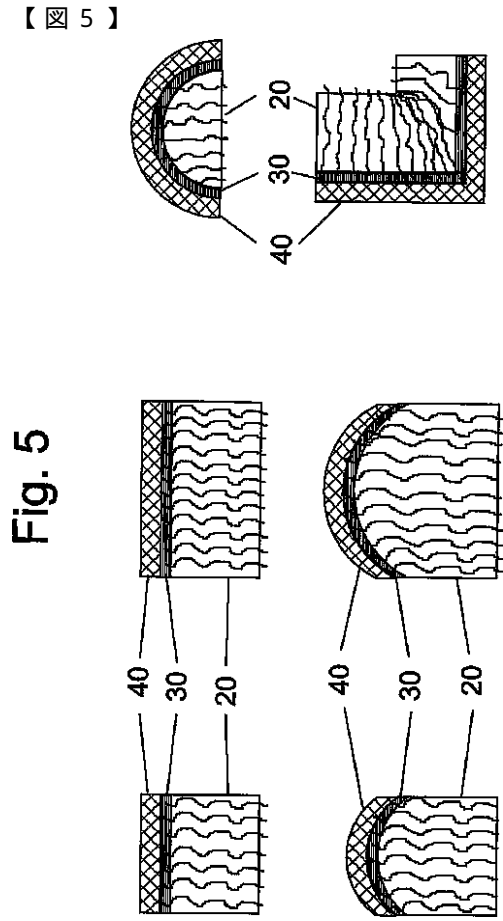


Fig. 4



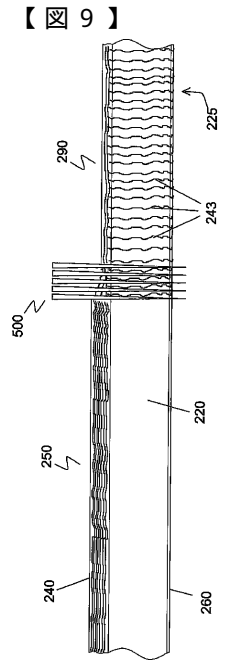


Fig. 9

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
D 0 3 D 15/00	(2006.01)	D 0 3 D 1/00		Z
D 0 3 D 15/12	(2006.01)	D 0 3 D 15/00		D
		D 0 3 D 15/00	1 0 1	
		D 0 3 D 15/12		Z

合議体

審判長 川本 真裕

審判官 倉田 和博

審判官 常盤 務

(56) 参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 7 7 2 8 6 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05K 9/00