

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-191982
(P2004-191982A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl.⁷
G02B 6/06

F I
G O 2 B 6/06 C

テーマコード (参考)
2 H O 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-409137 (P2003-409137)</p> <p>(22) 出願日 平成15年12月8日 (2003.12.8)</p> <p>(31) 優先権主張番号 10/314843</p> <p>(32) 優先日 平成14年12月9日 (2002.12.9)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 590000846 イーストマン コダック カンパニー アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 6 5 0 、ロチェスター, ステイト ストリート 3 4 3</p> <p>(74) 代理人 100099759 弁理士 青木 篤</p> <p>(74) 代理人 100077517 弁理士 石田 敬</p> <p>(74) 代理人 100087413 弁理士 古賀 哲次</p> <p>(74) 代理人 100102990 弁理士 小林 良博</p> <p>(74) 代理人 100082898 弁理士 西山 雅也</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光変換器の形成方法

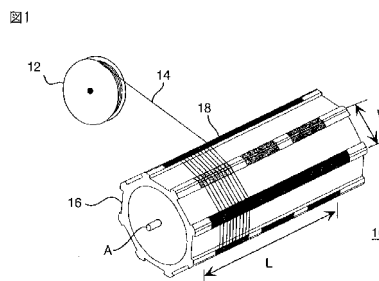
(57) 【要約】

【課題】 改善された光変換器の形成方法を提供すること。

【解決手段】 (a) 各リボン構造体が、インプットエッジとアウトプットエッジとで画定されるリボン幅を有し、かつ、並行する光パイプセグメントを一系列有し、該光パイプセグメントの各々が該インプットエッジにある入口から該アウトプットエッジにある出口に至る光路を提供する、複数のリボン構造体を形成し、そして

(b) 該リボン構造体を上下に続けて積み重ね、該光パイプセグメントの列が隣接するスタックとして光変換器を構築することを特徴とする、光変換器の形成方法。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 各リボン構造体が、インプットエッジとアウトプットエッジとで画定されるリボン幅を有し、かつ、並行する光パイプセグメントを一行有し、該光パイプセグメントの各々が該インプットエッジにある入口から該アウトプットエッジにある出口に至る光路を提供する、複数のリボン構造体を形成し、そして

(b) 該リボン構造体を上下に続けて積み重ね、該光パイプセグメントの列が隣接するスタックとして光変換器を構築することを特徴とする、光変換器の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、一般的に画像形成システム用光変換器として使用される光ファイバーフェースプレートの製造に関し、より詳細には複数の光ガイドを含む可撓性ストリップから製造された光ファイバーフェースプレートに関する。

【背景技術】

【0002】

電子表示システムの一つの利点として、種々のフォーマット及びサイズの画像を表示することができる点があげられる。かなりの距離から数千人のビューアが見ることができる大型ディスプレイを提供することは、例えば、おそらく娯楽及び広告に有用であり、特に注目に値する。大型電子ディスプレイを提供するための一つの公知の方法に、より小さなディスプレイのマトリックスを互いに連結してより大きなディスプレイ面を形成するタイリング(tiling)法がある。

20

【0003】

LCD、マトリックス化LED、有機発光ダイオード(OLED)及びPLED等の画像形成装置により、ピクセルを緊密に縦横に配置したピクセル形態の二次元画像が形成される。これらの構成要素を用いたディスプレイの知られている問題に、電子画像形成要素自体が固有的に寸法が制限されることがある。これらの装置が満たす必要があるサイズとパッケージング要件によって、画像を拡大することとタイリングのために特殊な方法と技術を必要とする大型ディスプレイ用途における使用が制約される。

【0004】

30

光ファイバーが、電子的に生成した画像を拡大して、例えば、タイリング用途等のより大きなフォーマットで画像を表示するための一つの手段を提供できることが判明した。例えば、米国特許第6,195,016B1号(シャンケル(Shankle)等、発行日:2001年2月27日)は、通常の透過原稿から、各ファイバーを画像形成装置から表示パネルまで念入りにはしらせて配置させた光ファイバー光ガイドにより可視的に拡大した画像を用いた拡大ディスプレイを開示している。同様に、米国特許第6,418,254B1号(シカタ(Shikata)等、発行日:2002年7月9日)は、光ファイバーディスプレイとイメージプロジェクターとを結合させることを開示している。米国特許第6,304,703B1号(ローリー(Lowry)、発行日:2001年10月16日)は、画像形成要素から表示装置まではしらせて配置した光ファイバー束を用いたタイリングの実施について開示している。

40

【0005】

各ファイバーをはしらせて配置する手法の代替法として、光ファイバーを規則正しく固定グルーピングする方法が好ましい。例えば、米国特許第5,465,315号(サカイ(Sakai)等、発行日:1995年11月7日)は、光ファイバーフェースプレートを用いてディスプレイ表面に画像をタイリングしたLCD装置を用いたタイル化ディスプレイを開示している。また、X線画像形成装置において光ファイバーフェースプレートを用いたタイリング(米国特許第5,572,034号(カレラス(Karellas)、発行日:1996年11月5日)及び光検知計測におけるテーパ光ファイバーフェースプレートの使用(米国特許第5,615,294号(キャストンガイ(Castongu

50

ay)、発行日：1997年3月25日)等の多数の他の用途に使用される光ファイバーフェースプレートも開示されている。

【0006】

市販されている光ファイバーフェースプレートは、数多くの種類の画像検知目的及び計測目的によく適している。しかしながら、電子画像ディスプレイ用の光変換器として光ファイバーフェースプレートを使用するための総合的な要件は、特にLCD装置、LED装置、OLED装置又はPLED装置とともに使用するとき、より多くなる。このような場合、光ファイバーフェースプレートのインプット側及びアウトプット側での光ファイバーの正確な位置決めをおこなうことが重要である。すなわち、画像形成装置の各ピクセルは、光をそのピクセルから出力ディスプレイ表面に導く光ファイバーフェースプレート内
10
に対応するファイバー光ガイドを備える。この要件では、画像形成装置自体(例えば、OLED)の形状大きさについて、及びディスプレイ表面の形状大きさについて、光ファイバーフェースプレートのカスタム設計が必要である。タイリング配置により、フェースプレート製造に伴う問題がさらにもっと複雑になることがわかる。その結果、電子画像ディスプレイに好適な光ファイバーフェースプレートが、引き続きコストがかかり製造が困難なままとなる。光ファイバーフェースプレート製造についての解決策、例えば、PCT国際出願W002/39155A2(クライアン(Cryan)等、公開日：2002年5月16日)に開示されているような解決策は、ファイバー間を正確な間隔とするのに使用される光ファイバーの正確な寸法又は間隙フィルターの正確な寸法に大きく依存している。

【0007】

ファイバー束における光ファイバーを正確に位置決めするための一つの従来技術の手法が、米国特許第3,989,578号(ハシモト(Hashimoto)、発行日：1976年11月2日)(以下、'578特許と称する)に開示されている。'578特許の方法はファイバースコープ装置の製造に関し、光ファイバーをマンドレルに巻き、ガイドフレームに整列させて正確に位置決めする。米国特許第5,938,812号(ヒルトンSr.(Hilton,Sr.))、発行日：1999年8月17日)(以下、'812特許と称する)では、プラスチックチャンネル内で、ドラムに光ファイバーストランドを巻き付けることにより、多層光ファイバー束を製造している。米国特許第3,033,731号(コール(Cole))、発行日：1962年5月8日)(以下、'731特許と称する)では、ファイバーをマンドレルのまわりに幾列にも巻き付け、次にそれらを組み合わ
30
せてファイバー構造体を構築することができる。したがって、適切な寸法としたドラム又はマンドレルが、束形態の光ファイバーを位置配置するのに好適な装置であることができることがわかる。しかしながら、'578特許にも'812特許にも'731特許にも、光ファイバーフェースプレート製造に好適な解決策が示されていない。上記した特許で使用されている方法では、ファイバーが隣接して配置されるので、ファイバー自体の寸法がファイバー束の中心間距離を決める。しかしながら、このような方法は、ファイバー寸法の均一性に大きく左右される。しかしながら、実際には、光ファイバーの実際の寸法は、同じ種類のファイバーであっても、大きく異なることがある。ファイバーストランドをドラムに巻き取る際の巻き取り張力差により、さらなる許容誤差が生じる。しかしながら、
40
もっと重大なことは、'578特許、'812特許及び'731特許の方法では、ファイバー束のインプット端とアウトプット端の両方で、ファイバー間の中心間距離を変化させる方法が提供できないことである。上述したように、'578特許、'812特許及び'731特許の方法に欠けているファイバー間の中心間距離を変化できることは、表示画像形成用途にとっては特に重要である。

【0008】

中心間距離を変化させるための要件を満たす試みとして、米国特許第5,204,927号(チン(Chin)等、発行日：1994年12月27日)(以下、'927特許と称する)は、軸方向に配置した一对のスペーサーを使用することを開示している。スペーサーを使用することにより、インプット端及びアウトプット端で、光ファイバー束が異なるファイバー間隔を有することができる。同様に、米国特許第5,376,20
50

1号(キングストーン(Kingstone)、発行日:1994年12月27日)(以下、'201特許と称する)は、アウトプットファイバー間隔のための回転ドラム用途においてスペーサーガイドを使用することを開示している。ここで、ファイバーの各層の形成とともに追加されるアウトプットスペーサーガイドが、完成したファイバー束アセンブリの一部となる。

【0009】

'927特許及び'201特許は光ファイバーカプラーのための有用な製造技術を示唆しているが、かなりの改善すべき余地があると思われる。特に、'927特許も'201特許も、電子表示画像形成に使用される光ファイバーフェースプレートの正確で、高速で、安価な製造という要件を十分には満たしていない。'927特許及び'201特許の両方に関して、回転ドラムの湾曲効果により、この方法で光ファイバーフェースプレートを組み立てることができるサイズが制約される。また、光ファイバーを連続して供給する必要があり、これにより'927特許及び'201特許の方法ではかなりの量の廃棄物がでることを暗に意味している。'201特許の方法は、各アウトプット列の間隔を規定したり、列間の間隔を設定するのに使用されるファイバーフェースプレート自体の本体に組み込まれる溝付きスペーサー要素を正確に製造することに大きくかかっている。さらに、各列のファイバーが巻き取られる際に正確に位置決めをするために新しいスペーサーを必要とする。これにより追加のコストがかかるとともに、製造プロセスがさらに複雑となる。

10

【0010】

【特許文献1】米国特許第6418254号明細書

20

【特許文献2】米国特許第6304703号明細書

【特許文献3】米国特許第6195016号明細書

【特許文献4】米国特許第5938812号明細書

【特許文献5】米国特許第5615294号明細書

【特許文献6】米国特許第5572034号明細書

【特許文献7】米国特許第5465315号明細書

【特許文献8】米国特許第5376201号明細書

【特許文献9】米国特許第5204927号明細書

【特許文献10】米国特許第3989578号明細書

【特許文献11】米国特許第3033731号明細書

30

【特許文献12】国際公開第02/39155号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

全体的にみれば、特に電子画像形成用途に用いられる光ファイバーフェースプレートの製造についての改善された方法が必要とされていることがわかる。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によれば、光ファイバーフェースプレートを製造するための改良された装置及び方法が提供される。この目的を念頭において、本発明の装置によると、積み重ねられた一連のリボン構造体を含む光ファイバーフェースプレートであって、各リボン構造体が平行に配置された一列の光ファイバーを含み、該光ファイバーの各々が該リボン構造体のインプットエッジからアウトプットエッジへ通じており、該光ファイバーの各々の長さによって該リボン構造体の深さ寸法が決まり、該光ファイバーの各々が、隣接するファイバーとの関係で、インプット位置からアウトプット位置へ光を導くため、該インプットエッジにおけるインプット間隔及び該アウトプットエッジにおけるアウトプット間隔をそれぞれ有する、光ファイバーフェースプレートが提供される。

40

【0013】

本発明の別の態様によれば、(a)各リボン構造体が、インプットエッジとアウトプットエッジとで画定されるリボン幅を有し、かつ、並行する光パイプセグメントを一列有し

50

、該光パイプセグメントの各々が該インプットエッジにある入口から該アウトプットエッジにある出口に通じる光路を提供する、複数のリボン構造体を形成し、そして(b)該リボン構造体を上下に続けて積み重ね、該光パイプセグメントの列が隣接するスタックとして光変換器を構築することを特徴とする、光変換器の形成方法が提供される。

【0014】

本発明は、所望の寸法、形状及び光学的性質の光ファイバーフェースプレートを組み立てるための基本的な構成単位としての役割を果たす画期的なリボン構造体を製造し、用いることを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

本発明の利点は、本発明が、従来の方法に対して低コストで広範囲な光ファイバーフェースプレートフォーマット及び形状の製造に容易に適合できることにある。

【0016】

本発明のさらなる利点は、本発明が、フェースプレート製造用光ファイバースtrand自体についての寸法上の制限を緩和できることにある。本発明によれば、従来法を用いた現在入手可能であるフェースプレートよりも薄いフェースプレートを製造できる。

【0017】

本発明のさらに別の利点は、本発明では、テーパ形ファイバーフェースプレート配置を提供するのに十分なフレキシビリティが得られ、ファイバーフェースプレートの両面に可変のファイバー間隔をとることができることにある。

【0018】

本発明のこれら及び他の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な説明を、本発明の具体的な実施態様が示され且つ説明されている図面と一緒にみると当業者には明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本明細書の説明は、特に本発明による装置の一部分を構成するか、装置とより直接的に働き合う要素に関する。具体的に示したり又は説明されていない要素は、当業者に周知の種々の形態をとることができる。

【0020】

光ファイバーフェースプレートを製造するために適用される本発明を用いた特定の装置及び方法を理解するために、まず本発明の装置を用いて製造され且つ光ファイバーフェースプレートを組み立てるのに使用される基本的な構成構成単位を考察することが最も有益である。図12は、リボン構造体40の一部分を示す。リボン構造体40は、光ファイバーフェースプレート製造用の新規な基本的構成要素としての役割を果たす。リボン構造体40では、光ファイバーセグメント50を一般的に互いに平行に配置して整列させて、光をインプットエッジ46から幅Wをわたってアウトプットエッジ48に導くようにしている。インプットエッジ46でのファイバーセグメント50は、インプットエッジファイバー間隔Iを有している。以下で説明するように、インプットエッジスペーサー42は、固定されたインプットエッジファイバー間隔Iを維持し、また積み重ねたときにリボン構造体40間のインプットエッジ距離も決定する。ファイバーセグメント50は、グループ分けしてファイバー群32を形成してもよい。このように配置した状態で、インプットエッジ46でのファイバー群32間のインプットエッジファイバー群距離がI_gとなる。同様に、アウトプットエッジ48でのファイバーセグメント50のアウトプットエッジファイバー間隔は、0である。以下で説明するように、アウトプットエッジスペーサー44は、固定されたアウトプットエッジファイバー間隔0を維持し、また互いに積み重ねたときに連続するリボン構造体40間のアウトプットエッジ距離も決定する。

【0021】

図1は、光ファイバーフェースプレート形成装置10及びリボン構造体40の製造の第一段階に使用される構成要素の斜視図である。光ファイバーフェースプレート形成装置10は、光ファイバー源12を備えている。光ファイバー源12を用いて光ファイバースト

10

20

30

40

50

ランド14を形成し、この光ファイバーストランド14を、マンドレル16に巻き取る。図1に示される構成要素は、互いに働き合って、マンドレル16のまわりに一般的にらせん形態に光ファイバーストランド14を巻き取る。この場合、マンドレルは、軸Aを中心として回転して、単一ファイバーストランド14の厚さの巻き取りらせん状物18を形成する。すなわち、巻き取りらせん状物18が、ある所定の長さLまで、マンドレル16の周囲に形成される。再び図12において、形成される各リボン構造体40は、図1に示すように、幅W及び長さLを有している。

【0022】

図2により明瞭に示されているように、マンドレル16は、一つ以上のリボン形成チャンネル20を有している。各リボン形成チャンネル20は、一对のスペーシングガイド(インพุットスペーシングガイド22とアウトプットスペーシングガイド24)により規定されている。幅Wのリボン構造体40を形成するために、インพุットスペーシングガイド22及びアウトプットスペーシングガイド24が、約Wの距離離れている。図1及び図2の配置において、以下で説明する理由で特に好ましい実施態様である隣接するリボン形成チャンネル20におけるインพุットスペーシングガイド22自体が、隣接している。同様に、隣接するリボン形成チャンネル20におけるアウトプットスペーシングガイド24が、隣接している。これらの場合、切断溝34が、隣接するインพุットスペーシングガイド22間と隣接アウトプットスペーシングガイド24間とに設けられていて、リボン構造体40を互いに分離するようにしている。しかしながら、他の配置も可能である。

【0023】

マンドレル16の円周方向のリボン形成チャンネル20は、全て同じ幅Wの寸法を有している。しかしながら、インพุットスペーシングガイド22とアウトプットスペーシングガイド24の相対位置を変更することにより幅W寸法を増加させることが有利なことがある。インพุットスペーシングガイド22及びアウトプットスペーシングガイド24は、マンドレル16上の所定の位置固定してもよいし、又は調整可能に、例えば、機械的若しくは磁氣的に固定してもよい。光ファイバースource12は、機械技術分野において周知の機械的巻き取り法を用いて、光ファイバーストランド14をインพุットスペーシングガイド22及びアウトプットスペーシングガイド24に巻きながら、軸Aの方向にそって移動することが好ましい。

【0024】

図3-a及び図3-bは、それぞれインพุットスペーシングガイド22及びアウトプットスペーシングガイド24の小セグメントの拡大横断面を示す。溝27により、リボン構造体40のアウトプットエッジのファイバーをアウトプットファイバー間隔Oを有するように位置させる。溝27と同様に間隔において配置した開口部を有する溝26は、それらの底面でのインพุットエッジファイバー間隔IがOよりも小さくなるように変更可能に角度がつけられている。インพุットファイバー間隔とアウトプットファイバー間隔が同じである光ファイバースフェイスプレートを作製するためには、インพุットスペーシングガイドとアウトプットスペーシングガイドの両方が同一である。好ましい実施態様によれば、機械加工溝が使用されるが、ピン機構を用いる等の交互配置を用いることができる。ただしこの場合、インพุットエッジファイバー間隔I又はアウトプットエッジファイバー間隔Oを、正しく維持することが必要である。どのようにリボン構造体40を使用して光ファイバースフェイスプレートを製造するのかによって、インพุットスペーシングガイド22及びアウトプットスペーシングガイド24は、異なる寸法を有しているもよいし、又はそれらの間隔がマンドレル16の異なる部分で異なっているもよい。任意の切断溝34を、図示したように、隣接して配置されたインพุットスペーシングガイド22間又は隣接して配置されたアウトプットスペーシングガイド24間に設けることができる。

【0025】

図4は、リボン構造体40の製造の第二段階に使用される光ファイバースフェイスプレート形成装置10及び構成要素の斜視図である。一旦巻き取られたらせん状物18をマンドレル16に巻き取ると、図1に示す製造の第一段階で設けた相対的インพุットエッジファ

10

20

30

40

50

イバー間隔Iとアウトプットエッジファイバー間隔Oを固定することが必要となる。このために、エッジスペーサーアプリアクター30により、アウトプットエッジスペーサー44を、部分的に作製されたりボン構造体40'のアウトプットエッジ48に沿って巻き取られたらせん状物18の上に適用する。好ましい実施態様によれば、アウトプットエッジスペーサー44は、接着性裏当てを備えていて、接着テープと同様な方法で適用できる。

【0026】

ここで、インプットエッジスペーサー42及びアウトプットエッジスペーサー44を適用するには、多数の別法を使用することができる。例えば、接着剤がそれ自体マンドレル16構成要素に付着しない場合には、接着剤を巻き取りらせん状物18に直接適用するのが好ましいことがある。他の固定方法では、例えば、熱硬化性プラスチックを用いたイン
10
プットエッジスペーサー42又はアウトプットエッジスペーサー44に熱を加えてもよい。インプットエッジスペーサー42又はアウトプットエッジスペーサー44を適用する順序も、例えば、リボン構造体40を積み重ねる順序に応じて変更してもよい。したがって、インプットエッジスペーサー42又はアウトプットエッジスペーサー44を、交互するリボン形成チャンネル20について、異なる時期に、1セットを巻き取りらせん状物18の形成前に適用し、もう1セットを巻き取りらせん状物18の形成後に適用することが最も適当なことがある。

【0027】

一旦インプットエッジスペーサー42及びアウトプットエッジスペーサー44を適用すると、完成したりボン構造体40を、マンドレル16から取り除くことができる。リボン
20
構造体40を、当該技術分野において周知の光ファイバーを切断するための多数の方法により互いに分離できる。図4の実施態様によれば、例えば、加熱したニクロム線52をマンドレル16に当てて、組み立てたりボン構造体40を分離する。例えば、以下で説明するように、組み立てたりボン構造体40を完全なシート又はスリーブとして分離する等の他の方法を使用してもよい。

【0028】

インプットエッジスペーサー42及びアウトプットエッジスペーサー44は、多数の異なる材料から製造でき、例えば、テープ、プラスチック、接着剤でもよいし、成形してもよい。

【0029】

図5～図11は、上記したようにして製造されたりボン構造体40をどのように組み合わせて光ファイバーフェースプレートを構成するかを示している。図5は、各光ファイバーセグメント50並びにインプットエッジスペーサー42及びアウトプットエッジスペー
30
サー44から構成されるリボン構造体40の小セグメントの斜視図である。

【0030】

図6-a～図6-dは、光ファイバーフェースプレートの製造の一部として、どのようにリボン構造体40を互いに積み重ねるかを示す側面図である。図6-aは、単一のリボン構造体40を示す。図6-bは、インプットエッジスペーサー42とアウトプットエ
40
ッジスペーサー44を積み重ねに適切な向きとして、複数のリボン構造体40を対称的に並べたものを示している。図6-cは、アウトプットエッジスペーサー44を光ファイバーセグメント50の間に配置して、どのようにしてアウトプットエッジ48を組み立てるかを示している。図6-dは、次にどのようにして点線で示したインプットエッジ46を形成するかを示している。図6-dで示すように、インプットエッジ46で多少のトリミングをおこなって平坦度を維持することが必要なことがある。

【0031】

図7-a及び図7-bは、リボン構造体40を互いに積み重ねて光ファイバーフェースプレート100のアセンブリを形成する順序を示す斜視図である。図7-aにおいて、隣接するリボン構造体40を並べるために、一連の整列スロット36を設けている。図7-bに示すように、整列ピン38又は他の位置決め構造体を使用して、隣接するリボン構造体40の相対位置を固定することができる。

10

20

30

40

50

【0032】

図8は、本発明の方法により製造した光ファイバーフェースプレート100をセグメントのアウトプット面104からみた斜視図である。インプット側では、クラスター54が有用であり、これにより、一組のファイバーセグメント50がより小さな領域に一定の経路で延びている。この場合、上記したように、クラスター54間の間隙は、リボン構造体40内の距離 I_g により規定される。図8に示すように、アウトプットエッジファイバー間隔 O は、典型的にはリボン構造体40内のファイバーセグメント50間及び隣接するリボン構造体40間と同じである。同様に、インプットエッジファイバー間隔 I は、少なくともクラスター54内では、直交方向において等しい。クラスター54間のインプットエッジファイバー群距離 I_g を、維持する。剛性の追加と支持のため、追加のスペーシング構造体を使用して、リボン構造体40内のインプットエッジファイバー群距離 I_g を維持できる。追加の直交支持構造体を使用することもできる。

10

【0033】

図9は、本発明の方法により製造した光ファイバーフェースプレート100をセグメントのインプット面102からみた斜視図である。図9では、一つのクラスター54が点線ボックスで強調表示されている。

【0034】

光ファイバーフェースプレート100を形成するために、リボン構造体40を、個々に切断し一緒に（一度に一つのリボン構造体40）積み重ねることができる。別法として、折り畳み法を使用して、光ファイバーフェースプレート100を形成できる。例えば、図13の斜視図に示す一つの実施態様によれば、長さが最終的に組み立てられたファイバーフェースプレート100の幅の寸法の数倍するように製造されたリボン構造体40を、折り目Fのところではそれ自体の上に一回以上折り返して、ファイバーフェースプレート100構造体列を構築する。

20

【0035】

もう一つの別法では、シート系モデルに準じてファイバーフェースプレート100を構築する。図10は、マンドレル16上にアセンブリを完成することにより、4つの個々のリボン構造体40のセグメントを一枚のリボン構造体58として得たときの図である。ある時点で、リボン構造体を、インプットエッジ46とアウトプットエッジ48が整列するように分離線Sで分離する。図4に関して上記したように、この分離は、切断手段によるか、熱を用いておこなうことができ、リボン構造体40をマンドレル16で製造するときにおこなうことができる。しかしながら、図11-a及び図11-bに示すように、本発明の方法により、蛇腹状折り曲げ法を用いてリボン構造体40の新規な積み重ね法も実現できる。図11-aは、一枚のリボン構造体58上の複数のリボン構造体40を、蛇腹状折り曲げ形式で互いに折り曲げた場合の斜視図である。図11-bは、蛇腹状折り曲げ法の側面図である。この方法では、一枚のリボン構造体58を、各対の隣接するインプットエッジスペーサー42の間及び各対の隣接するアウトプットエッジスペーサー44の間で折り曲げる。それにより、図11-bに示すように、各リボン構造体40を整列して、インプットエッジ46とアウトプットエッジ48を形成する。

30

【0036】

一旦リボン構造体40がインプット面102及びアウトプット面104を形成するように適切に整列させたら、仕上げ操作をおこなうことができる。これらのプロセスでは、最終付形がおこなわれ、材料をケースに入れ、表面仕上げ操作をおこなう。また、組み立てた光ファイバーフェースプレート100の光学性能を向上させる方法を用いることもできる。

40

【0037】

仕上げ操作は、例えば、図11-bに示すように、リボン構造体40の間に残存するループ56を分離することが含まれる。図2に戻って、切断溝34は、蛇腹状折り曲げ法に適用するように追加の幅を設けて好適な寸法とすることができる。

【0038】

50

光ファイバーセグメント50の端部を付形するのに、熱を用いてもよい。例えば、熱を加えて各光ファイバーセグメント50の端部を付形することにより、各ファイバーセグメント50ごとに一体レンズ構造を形成してもよい。別法として、熱と圧力を加えて、インプットエッジ46とアウトプットエッジ48の一方又は両方のファイバー直径を大きくしてもよい。

【0039】

光ファイバーセグメント50間の空間を充填するのに使用する間隙物質の種類は、何種類でもよい。間隙材料には、プラスチック、樹脂、エポキシ樹脂又は他の好適な材料、例えば、光ガイド性等の特定の光学的性質について選択された材料等でよい。黒色の間隙材料又は特定の光学指数を有する間隙材料を用いて、ファイバーセグメント50間のクロストーク等の望ましくない影響を防止することができる。光ファイバーフェースプレートのある種の硬膜液に浸漬することにより、仕上げをおこなうことができる。

10

【0040】

ここで、ある用途では、可撓性光学フェースプレート配置が最も有利なことがあるので、間隙物質の使用は任意である。例えば、ある用途では、ディザリング又は他の機械的運動若しくは可撓性が有用なことがある。

【0041】

仕上げ操作の一部として、アウトプット面104にコーティングを適用してもよい。コーティングは、反射防止特性を付与するため、又はマウントに好適な表面を提供するために使用できる。追加の光学構成要素を、仕上げプロセスの一部としてアウトプット面104に適用して使用することにより、好ましい光学効果を得ることができる。補助光学構成要素及びコーティングを使用して、例えば、アウトプット面104で円偏光等の偏光を得ることができる。

20

【0042】

光ファイバーフェースプレート製造に伴う一つの重要な問題に、アレイ又は「ピクセル対ピクセル」整列における個々の光源に対するファイバー配列がある。この問題は、上記した背景技術で説明した従来の製造方法を用いた高密度画像形成用途については、十分な解決がなされなかった。その代わりに、ファイバーの少なくとも一部分が意図する光を受けるとともに一般的に単一光源について複数のファイバーをグルーピングする等のある種の改善策が使用された。しかしながら、このような解決策では、ピクセル対ピクセル整列が得られず、明らかに光ファイバーフェースプレート構造体の解像度が制約される。

30

【0043】

本発明の方法を用いて、リボン構造体40の配置により、上記したように、インプットエッジスペーサー42及びアウトプットエッジスペーサー44を用いて、一列に配列された光源内及び列間で、ピクセル間隔を正しくすることができる。各列のリボン構造体40を互いに整列させることは、例えば、図7-a及び図7-bに示すような整列スロット36/整列ピン38配列法を用いる等の機械的方法によりおこなうことができる。他の使用することができる整列法には、インターロック部材を用いてインプットエッジスペーサー42及びアウトプットエッジスペーサー44を製造することが含まれる。ジグ又は他の機械的配列装置を用いて、一連の間隔を置いて配置したスロット又は他の物理的機構を利用してリボン構造体40セグメントを互いに整列させることができる。磁石を用いて、列同士の整列をおこなうことができる。この際、磁石構成要素又は鉄材料を利用したインプットエッジスペーサー42又はアウトプットエッジスペーサー44を用いる。

40

【0044】

ディスプレイ用途及び印刷用途では、個々の光ファイバーセグメント50を対応するピクセルに合わせて整列させることが必要である。完成した光ファイバーフェースプレート100の配列を支持するため、その複合リボン構成要素40に、穴、窪み、ソケット、ピン等の機械的機構を備えることができる。別法として、磁石及び鉄構成要素を、複合リボン構造体40に内蔵させるか、複合リボン構造体40上に付加することができる。

【0045】

50

別の解決法を、図16に示す。この方法では、固有的にピクセル光源を光ファイバセグメント50に対して整列させる。図16の整列では、OLED(有機発光ダイオード)等の発光ディスプレイ60を、光ファイバフェースプレート100の表面114に対して直接作製する。これにより、個々のピクセル62を、光パイプとしての役割を果たす対応する光ファイバセグメント50に対して直接形成できる。図16は、底面発光型OLEDについての可能な配置を示している。ピクセル62は、正確に配列されるように適所に直接配置することができる。同様に、上面発光型OLEDを、光ファイバフェースプレート100の上部又は光ファイバフェースプレート100に対して直接作製できる。

【0046】

発光ディスプレイ60は、例えば、OLED、PLED(ポリマー発光ダイオード)又はLEDアレイでよい。 10

【0047】

本発明の方法を用いて製造した光ファイバフェースプレート100は、タイリング用途によく適している。図14-a及び図14-bは、タイリングにより張ったディスプレイ110を示す。このディスプレイ110は、複数タイル112の形態の複数発光表示装置60から画像を発生する。好ましい実施態様によれば、発光表示装置60は、OLEDである。各発光表示装置60により、画像の一つのタイル112が構成される。図14-bの平面図に示すように、光ファイバフェースプレート100を使用して、発光表示装置60からの画像(図14-bに点線で示されている)のサイズを拡大することができる。図14-aで示されているように、各ファイバセグメント50が、発光表示装置60の単一のピクセル62からの光を、画像タイル112の相当する位置に導くように、ピクセル対ピクセル整列を設けることができる。光ファイバフェースプレート100を、例えば、機械的インターロック又は磁石を用いて互いに整列させることができる。隣接する画像タイル112におけるリボン構造体40を、それらの光ファイバフェースプレート100のエッジからオフセットして、隣接する画像タイル112を結合するための方法として相互かみあいを可能とすることができる。 20

【0048】

リボン構造体40を使用することにより、光ファイバフェースプレート100の寸法及び曲率をかなり柔軟に適合させることができる。リボン構造体40セグメントの長さを変化させることにより、高さ及び幅について種々の設定が可能となる。リボン構造体40を、多数の異なる方法でラッピングして光ファイバフェースプレート100の形状に適合させることができる。 30

【0049】

インプットエッジスペーサー42及びアウトプットエッジスペーサー44に対してわずかに適合させることにより、リボン構造体40を組み合わせてアウトプット面104に湾曲を付与することができる。図15において、リボン構造体40を、インプットエッジスペーサー42に多数のスリット64を設けて湾曲に適合させて、図示した湾曲を形成する。湾曲は、凸方向であっても、凹方向であってもよい。例えば、アウトプットエッジスペーサー44にレリーフカットを設けることによるか、又はアウトプットエッジ48をトリミングするか、輪郭をつけることにより、さらに高レベルの付形が可能となる。次に、湾曲化とタイリングとを組み合わせることにより、本発明の方法を用いて大きなディスプレイ構造体を組み立てることができる。 40

【0050】

本発明の製造方法を用いた光ファイバフェースプレート100は、多数の代替実施態様が可能である。光ファイバフェースプレート100は、テーパフェースプレートであることができる。光ファイバセグメント50は、典型的にはほとんどの用途において同じ公称幅を有するが、リボン構造体40が異なる半径寸法を有する光ファイバセグメント50を使用する実施態様も可能である。また、リボン構造体40が異なる形状、例えば、非円形状を有する光ファイバセグメント50を含む実施態様も可能である。図11-bにおいて、補助スペーサー66を、いずれかの積み重ね配置でリボン構造体40間に 50

付加することができる。はめ込み式補助スペーサー 66 を、インプットエッジ 46 又はアウトプットエッジ 48 に、例えば、光ファイバーセグメント 50 への接着性を向上させるために用いることができる。

【0051】

ここで、本明細書において使用される用語「インプット」及び「アウトプット」は、相対的な用語であり、逆にすることができる。これらの用語をここで使用するのには、光ファイバーフェースプレート 100 を、例えば、タイル張り型ディスプレイを含むディスプレイの一部として使用することに関連する。光ファイバーフェースプレート 100 は、集光機器の一部として使用することができる。この場合、インプット側では、典型的には、光をアウトプット側の小さな検知構成要素に導くために、ファイバー間距離を大きくする必要があり、本発明の方法によると、どちらの方向にも使用できる光ファイバーフェースプレート 100 を製造して、対向面での間隔が可変である、又は必要に応じて等間隔にした、そのような光変換器を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明によるファイバーフェースプレート製造用装置の斜視図である。

【図 2】光ファイバーの巻き付けに使用されるマンドレルの斜視図である。

【図 3 - a】本発明により製造したファイバーリボン構造体のアウトプットエッジについてマンドレルに沿って設けられたスペーシングガイドの側面図である。

【図 3 - b】本発明により製造したファイバーリボン構造体のインプットエッジについてマンドレルに沿って設けられたスペーシングガイドの側面図である。

20

【図 4】ファイバーフェースプレート製造用装置に使用される補助構成要素を示す斜視図である。

【図 5】本発明により製造したファイバーフェースプレートの構成要素のリボン構造体の小部分を示す斜視図である。

【図 6 - a】複数のリボン構造体を光ファイバーフェースプレートに形成するために使用される工程を示す側面図である。

【図 6 - b】複数のリボン構造体を光ファイバーフェースプレートに形成するために使用される工程を示す側面図である。

【図 6 - c】複数のリボン構造体を光ファイバーフェースプレートに形成するために使用される工程を示す側面図である。

30

【図 6 - d】複数のリボン構造体を光ファイバーフェースプレートに形成するために使用される工程を示す側面図である。

【図 7 - a】本発明の方法を用いた光ファイバー製造のための分解図である。

【図 7 - b】本発明の方法を用いた光ファイバー製造のための組み立て図である。

【図 8】本発明の方法を用いて製造した光ファイバーフェースプレートの小さなセグメントの斜視アウトプット側面図である。

【図 9】本発明の方法を用いて製造した光ファイバーフェースプレートの小さなセグメントの斜視インプット側面図である。

【図 10】本発明の装置を用いて製造した複数の平行リボン構造体を用いた配置である。

40

【図 11 - a】本発明のリボン構造体からの光ファイバーフェースプレートの製造を示す斜視図である。

【図 11 - b】本発明のリボン構造体からの光ファイバーフェースプレートの製造を示す側面図である。

【図 12】本発明により製造したリボン構造体を示す。

【図 13】本発明の装置及び方法を用いて製造した各折り曲げリボン構造体を用いた光ファイバーフェースプレートの製造の斜視図である。

【図 14 - a】本発明の方法及び装置を用いて製造した光ファイバーフェースプレートを用いたタイリングにより張って作製したディスプレイの斜視図である。

【図 14 - b】本発明の方法及び装置を用いて製造した光ファイバーフェースプレートを

50

用いたタイリングにより張って作製したディスプレイの平面図である。

【図15】どのようにリボン構造体を適合させて光ファイバーフェースプレートの製造用の曲面を形成するかを示す図である。

【図16】本発明により製造した光ファイバーフェースプレートに対して製造した発光装置の断面図である。

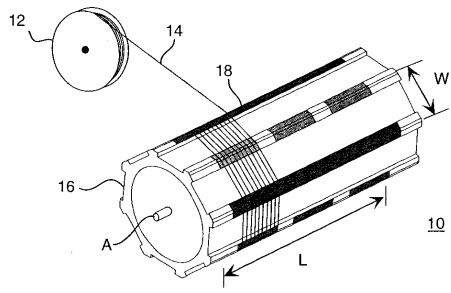
【符号の説明】

【0053】

10 ... 光ファイバーフェースプレート形成装置	
12 ... 光ファイバー源	
14 ... 光ファイバーストランド	10
16 ... マンドレル	
18 ... 巻き付けらせん状物	
20 ... リボン形成チャンネル	
22 ... インพุットスペーシングガイド	
24 ... アウトプットスペーシングガイド	
26 ... 溝	
27 ... 溝	
30 ... エッジスペーサーアプリケータ	
32 ... ファイバー群	
34 ... 切断溝	20
36 ... 整列スリット	
38 ... 整列ピン	
40 ... リボン構造体	
40' ... 部分的に製造されたりボン構造体	
42 ... インพุットエッジスペーサー	
44 ... アウトプットエッジスペーサー	
46 ... インพุットエッジ	
48 ... アウトプットエッジ	
50 ... 光ファイバーセグメント	
52 ... ニクロム線	30
54 ... クラスタ	
56 ... ループ	
58 ... リボン構造体のシート	
60 ... 発光表示装置	
62 ... ピクセル	
64 ... スリット	
66 ... 補助スペーサー	
100 ... 光ファイバーフェースプレート	
102 ... インพุット面	
104 ... アウトプット面	40
110 ... タイル張り型ディスプレイ	
112 ... 画像タイル	
114 ... 表面構造体	

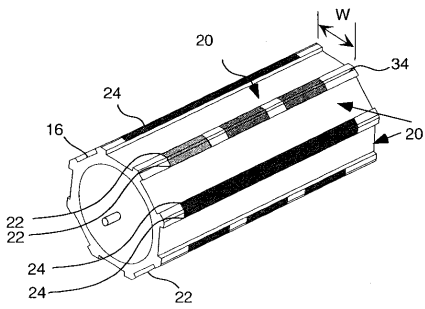
【 図 1 】

図1



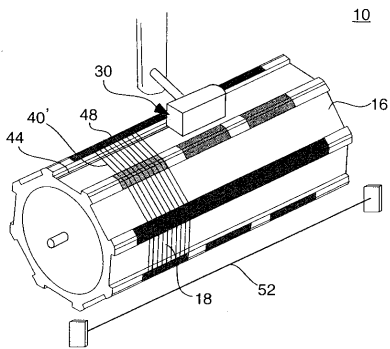
【 図 2 】

図2



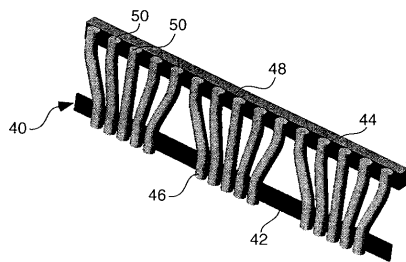
【 図 4 】

図4



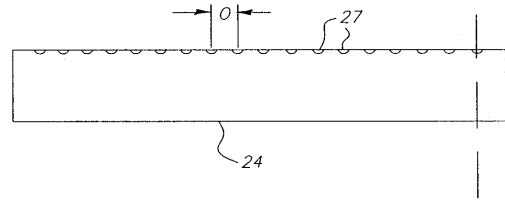
【 図 5 】

図5



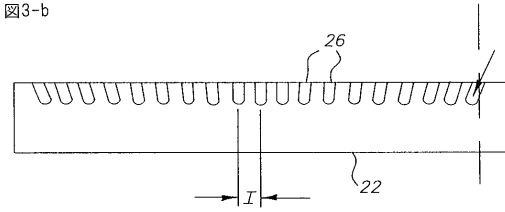
【 図 3 - a 】

図3-a



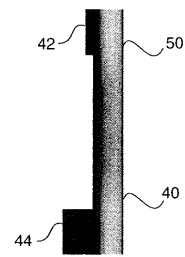
【 図 3 - b 】

図3-b



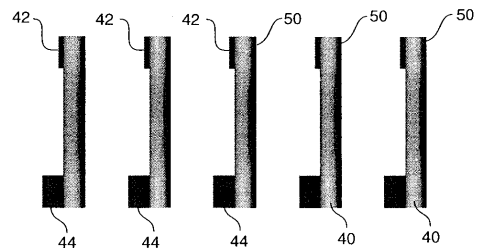
【 図 6 - a 】

図6-a

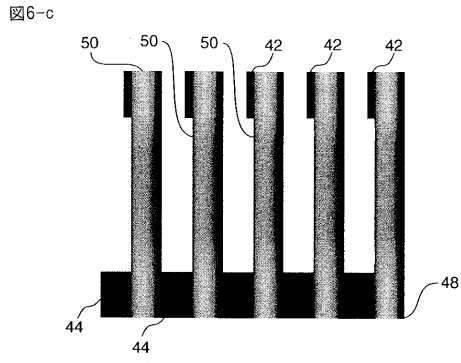


【 図 6 - b 】

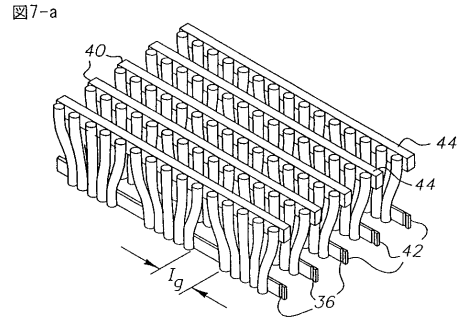
図6-b



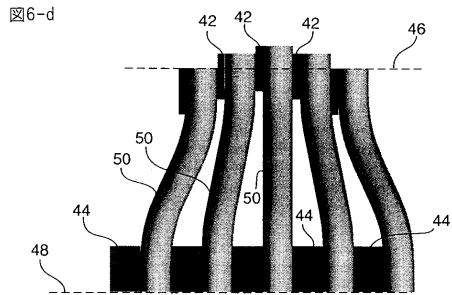
【 図 6 - c 】



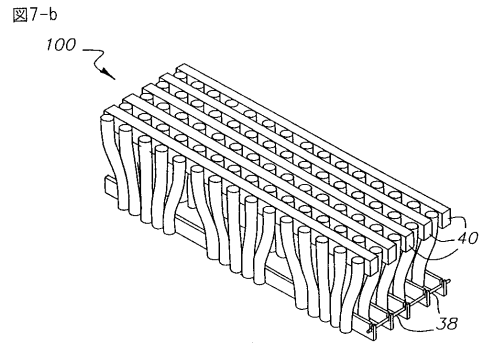
【 図 7 - a 】



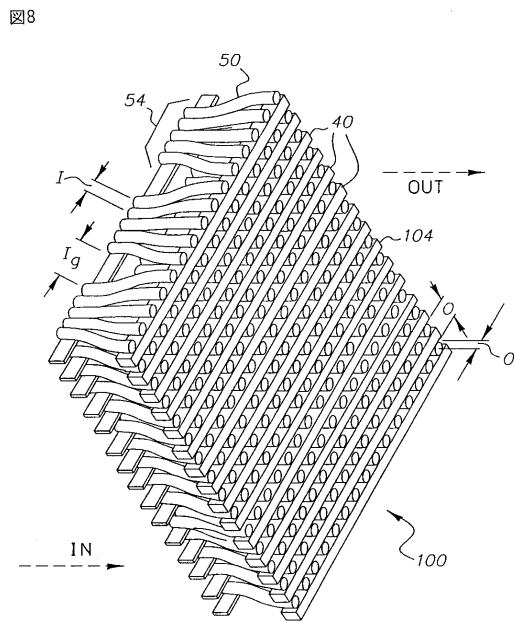
【 図 6 - d 】



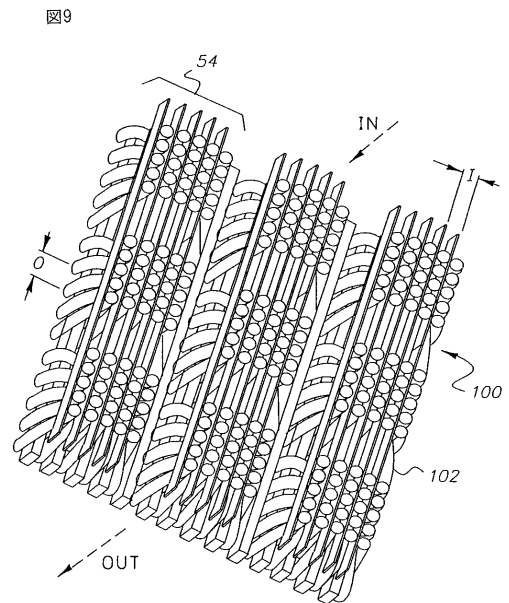
【 図 7 - b 】



【 図 8 】

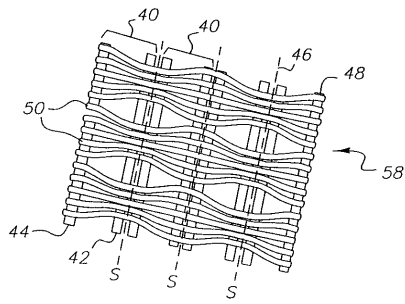


【 図 9 】



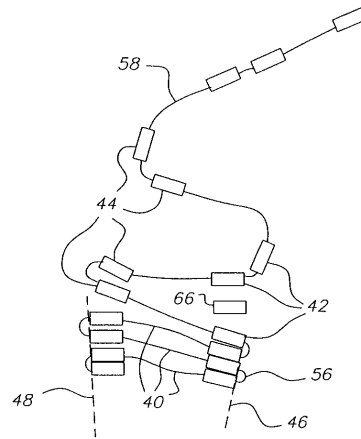
【 図 1 0 】

図10



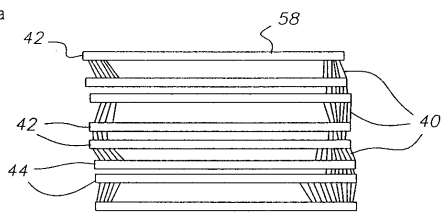
【 図 1 1 - b 】

図11-b



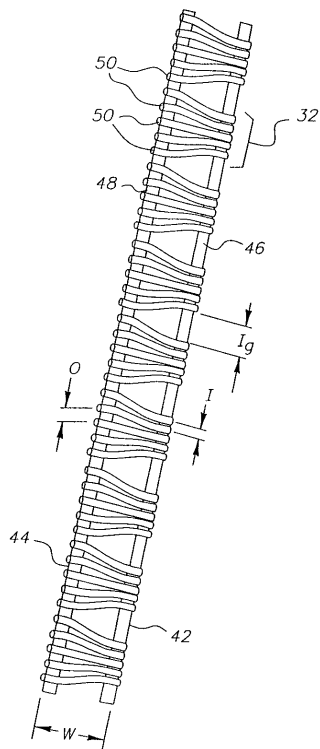
【 図 1 1 - a 】

図11-a



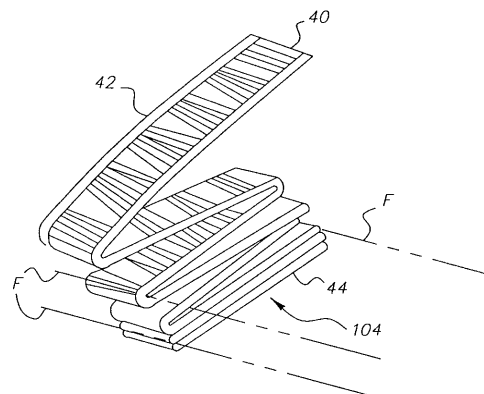
【 図 1 2 】

図12



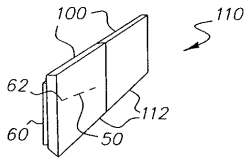
【 図 1 3 】

図13



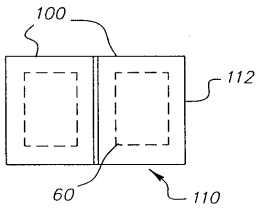
【 図 1 4 - a 】

図14-a



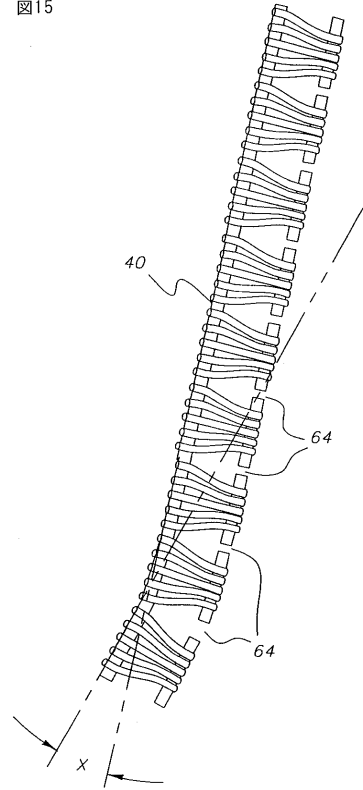
【 図 1 4 - b 】

図14-b



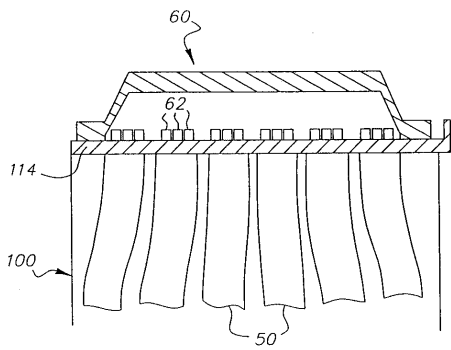
【 図 1 5 】

図15



【 図 1 6 】

図16



フロントページの続き

- (72)発明者 ロジャー スタンレイ ケール
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 4 2 0 , ブロックポート, レイク ロード サウス 5 5 3
0
- (72)発明者 ロナルド エス. コク
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 6 2 5 , ロチェスター, ウェストフィールド コモンズ 3
6
- (72)発明者 デイビッド ケスラー
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 6 1 8 , ロチェスター, ノース カントリー クラブ ドラ
イブ 2 0

Fターム(参考) 2H046 AA32 AC12 AC23 AD16