

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4475955号
(P4475955)

(45) 発行日 平成22年6月9日 (2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日 (2010.3.19)

(51) Int.Cl. F I
G O 2 B 5/20 (2006.01) G O 2 B 5/20 1 O 1
G O 2 B 5/20

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-564624 (P2003-564624)
(86) (22) 出願日 平成15年1月13日 (2003.1.13)
(65) 公表番号 特表2005-516251 (P2005-516251A)
(43) 公表日 平成17年6月2日 (2005.6.2)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2003/000244
(87) 国際公開番号 W02003/065085
(87) 国際公開日 平成15年8月7日 (2003.8.7)
審査請求日 平成18年1月12日 (2006.1.12)
(31) 優先権主張番号 102 00 872.8
(32) 優先日 平成14年1月11日 (2002.1.11)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 507391351
エリコン トレーディング アーゲー,
トゥルーバッハ
スイス, 9477 トゥルーバッハ, ハ
ウプトシュトラーセ
(74) 代理人 100094318
弁理士 山田 行一
(74) 代理人 100123995
弁理士 野田 雅一
(74) 代理人 100107456
弁理士 池田 成人
(72) 発明者 ハイネーケムケンズ, クラウス
スイス, チュール ツェーハー 700
O, ロエストラーセ 99

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造化光学素子及び同じものの製造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 領域 (5) と少なくとも第 2 領域 (5 ') とを有する被覆層を表面に備える基板 (3) を含むカラーフィルタ (1) であって、

前記基板 (3) を被覆する前記被覆層である第 1 層 (9) と、該第 1 層 (9) を被覆する前記被覆層である補足層 (1 1) とからなり、第 1 波長域の所定の光を透過させるとともに該第 1 波長域とは異なる波長域のその他の光を反射させる第 1 の光透過反射機能を有する第 1 層構造を、前記第 1 領域 (5) が備え、

前記第 1 層 (9) が、少なくとも 1 つの層を備えると共に前記第 2 領域 (5 ') には広がっておらず、

前記補足層 (1 1) が、少なくとも 1 つの層を含むと共に前記第 2 領域 (5 ') に広がっており、

該第 2 領域 (5 ') において、前記補足層 (1 1) が、前記第 1 の光透過反射機能が透過させた前記第 1 波長域の所定の光とは異なる第 2 波長域の所定の光を透過させる第 2 の光透過反射機能を有する第 2 層構造の少なくとも一構成要素となっている、カラーフィルタ (1) において、

前記第 1 層 (9) が、前記基板 (3) と前記補足層 (1 1) との間に配置されており、前記第 1 層 (9) と前記補足層 (1 1) との組み合わせの場合にのみ、前記第 1 領域 (5) における前記第 1 層構造は前記第 1 の光透過反射機能を有し、

前記補足層 (1 1) が前記基板 (3) 上に直接配置されている領域が、少なくとも 1 つ

10

20

提供され、

前記第1層(9)が提供されない領域では、反射低減層として設計される前記補足層(11)の場合にのみ、当該領域における層構造は反射低減層としての光透過反射機能を有する、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】

請求項1に記載のカラーフィルタ(1)であって、

前記基板(3)の前記表面が、前記第1領域(5)において、第1波長域が割り当てられた第1光学フィルタを形成し、

前記基板の前記表面が、前記第2領域(5')において、第2波長域が割り当てられた第2光学フィルタを形成し、

前記基板(3)の前記表面が、もう1つの波長域が割り当てられたもう1つの光学フィルタを形成する、少なくとももう1つの領域(5'', 5''')を備え、

前記第1波長域、前記第2波長域、及び前記もう1つの波長域のうちの1つが、可視光の全スペクトルを含んでおり、且つ、各光学フィルタが、そこに割り当てられた波長域の光を基本的に透過させ、そこに割り当てられていない波長域の光を反射させる、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項3】

前記補足層(11)が、周囲の媒質による前記基板(3)への接触を回避している、ことを特徴とする請求項2に記載のカラーフィルタ。

【請求項4】

請求項2及び3のいずれか1項に記載のカラーフィルタであって、前記第1波長域が、青色及び緑色光に対応する波長のみから基本的に構成されるのに対して、前記第2波長域が、青色及び赤色光に対応する波長のみから基本的に構成され、前記波長域のもう1つが、緑色及び赤色光に対応する波長のみから基本的に構成される、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項5】

前記基板(3)の前記表面上に、前記領域(5, 5', 5'', 5''')の少なくとも1つにおいて、前記補足層(11)が前記基板(3)に直接置かれている、ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のカラーフィルタ。

【請求項6】

少なくとも2つの前記基板(3, 3', 3'')からなると共に、該基板(3, 3', 3'')の少なくとも1つの上に、請求項1～5のいずれか1項に対応するカラーフィルタが形成されているカラーフィルタにおいて、前記基板(3, 3', 3'')のそれぞれが、1つの層構造のみを備えている、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項7】

前記基板(3)は、透明な円く作られたディスクであり、前記カラーフィルタが光学ホイル、特にカラーホイルである、ことを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のカラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項1の前提部分に記載の構造化光学素子に関し、また、請求項10に記載のかかる構造化光学素子のための製造方法に関する。

【0002】

前記構造化光学素子は、例えば、モノリシックなカラーホイルもしくは色相環において採用されている構造化カラーフィルタとすることができる。これらは、カラーイメージを映すための重要な構成要素である。“モノリシック”という表現は、この場合、少なくとも1つの基板の表面が、この表面の異なる表面領域が異なる機能層を特徴としてもっているような方法で、構造化被覆を備えていることを意味しているので、局所的に限定すると、該基板表面が少なくとも2つの決定光機能を特徴としてもっている。従って、モノリ

10

20

30

40

50

シックなカラーホイールは、部分に分かれたカラーホイールとは区別されていなければならない。これら後者のユニットでは、表面がその表面を覆う唯一つの機能層を特徴として持っている2つ以上の基板が1つのカラーホイールに配置されている。

【0003】

他方、基板の表面構造化は、マイクロメータの範囲内又はしかもそれ以下の構造サイズの選択を可能にする。このような微細構造化した光学素子は、現在では、隣接する画素が異なる波長範囲の光に当たるような方法で光放射が画像再生素子（光弁）に直接に当たるのを可能とすることが最終的に必要とされねばならないときに、プロジェクション技術においてもまた広範に使用されつつある。

【0004】

構造化手順のため、光は、それが表面に当たる領域に基づいて、それぞれの機能層次第で、反射されるか、伝達されるか、吸収されるか、曲げられるか、或いは別の方法で拡散されるかすることが実現可能になる。この場合、幾つかの領域が所定基板上に実現されていることが肝要である。1つの領域は、相互に接続された表面を必ずしも合成しなければならないことはないが、複数の別個の、独立した領域から成り立ちうる。複数の領域を提供することにより、幾つかの基板を隣接する位置に配置しなければならないことが避けられる。

【0005】

この技術の現状から既知であるように、かかる構造化層は、例えば、米国特許第6238583号においてスペルガー(Sperger)等により記載されているように、表面被覆及びリソグラフィックリフトオフ法の組合せにより造ることができる。最初に、基板が洗浄される。続いて、フォトレジストが付着され、マスキングされ、露光され、そして現像される。その後、第1層が第1構造のために付着される。表面に被覆が付けられたレジストは、湿潤化学プロセスにおいて溶解されるであろう。従って、この層は、フォトレジストの付着中にマスキングされていて、そのため、基板上で直接被覆されていた諸部位にのみ残留する。続いて、基板は、次の層構造を付着するために清浄にされるであろう。このプロセスは、所要の全ての異なる機能層について繰り返される。構造化した光学面上で、光を透過するに過ぎない領域、即ち、中性の機能層が実現されるべきである領域が設けられるべきであれば、殆どの場合、これらの領域に反射低減被覆、いわゆる反射防止被覆（ARコーティング）を付着させなければならないであろう。この場合、他の領域の機能層上への被覆の単純な重ね合わせの場合のように、これまでに被覆されていなかった基板領域上のみにARコーティングが付着されていることに配慮しなければならないが、これはその光学特徴に通常影響を与えるであろう。従って、かかるARコーティングのために、上述したマスキングプロセスがまた必要とされるであろう。

【0006】

このような手順は、通常複雑であると共に、明らかに100%に満たない歩留りをもたらすのが普通である。特に不利であるのは、これらのプロセスが結合されているという事実である。その上、被覆のより広い領域が周囲の影響を受け易い。

【0007】

独国第19641303号は、構造化光学素子を製造するために、エッチブロッキング層で最初に全光学表面を被覆し、続いてその上に機能層を付着させると共に構造化させる方法について記載している。中性素子が必要とされる領域については、このブロッキング層は、それが MgF_2 からなる限り、反射低減層として作用することが明らかに指摘されている。加えて、機能層の設計には上述したブロッキング層の光学的特性が含まれうるということが指摘されている。これは、中性の領域に必要とされる構造化ステップに取って代わり得る。

【0008】

それにもかかわらず、 MgF_2 は、特に追加の機能層が付着されているときに、例えば割れ目を生じた層のような表面的な問題という結果になりうる被覆材料である。特定の機能層については、通常、他の被覆材料が利用されており、そしてリフトオフプロセスの助

10

20

30

40

50

けにより、エッチブロッキング層を完全に放棄することが通常可能である。特に幾つかの使用法については、個々の MgF_2 層は十分に反射を低減する特性を有していない。そういうわけで、 MgF_2 を完全に放棄することを指示しうる。

【0009】

これら既知プロセスの別の欠点は、リフトオフ技術では、被覆の主要部分が除去されることにある。特に、これは被覆プロセスを非効率的かつ不経済にする。

【0010】

構造化の前に、在来のもつ反射防止被覆を付着させることが明らかに試みられている。しかし、このような層構造では、かかる被覆は基板から雰囲気への、同時に基板から残留層構造への移行に対して調節されねばならないので、残留機能層に対する適応が難しいことが証明されてきた。更に、このような形式の構造化では、より広い部分が依然未被覆のままである。従って、かかるフィルタの環境抵抗ファクターが一般に低下する。

【0011】

本発明の目的は、この技術の状態の欠点を排除することである。特に、本発明の目的は、可能な最大程度まで分離されるべき前記構造化素子を製造するための手順のステップの数を最小化することであり、かくして、特に光学的及び機械的特性に関して高品質であると共に、特に高度の経済性をもつ構造化光学素子を製造する。

【0012】

本発明によると、この課題は、請求項1及び10に基づいて実施することにより解決される。従属請求項は、その他の有利な実施形態に言及している。

【0013】

本発明によると、異なる光機能をもつ諸領域の層構造は、2つの部分層構造、各領域で異なっている1つの内側部分層構造と、全領域を完全に覆っている補足的な部分構造とに小分けされている。本発明によると、最初に内側部分層構造が、各領域について構造化プロセスを必要としている異なる諸領域上に付着される。続いて、補足的な部分層構造が構造化のプロセスなしに1つのステップで全領域に付着される。こうして、補足的な部分層構造は、全領域の層構造の少なくとも一構成要素になる。従って、領域のうちの一つにおいて、補足的な部分層構造と同一の層構造により、所望の光機能を多く達成することが可能である。従って、第1部分層構造は、この領域において層を備えておらず、その結果、この領域については構造化プロセスがもはや必要とされない。この可能性は、特に基板が、光が基板を効率的な方法で透過させられるべき領域を備える、ときにもたらされる。補足的な部分層構造はその後、反射低減層として設計されることになる。

【0014】

本発明の重要な特徴の1つは、諸内側部分層構造が基板と補足的な部分層構造との間に一体化されていることである。その結果、製造中、全ての構造化プロセスは、補足的なあらゆるものを含む部分層構造の適用を進めると共に、これらの構造に対してマイナスの影響を及ぼさない。更に、薄膜設計の研究は、かかる共同の部分層構造が構造化プロセスを進める共同の被覆というよりむしろ最終層として容易に実現されうることを驚くほど明らかにした。特にこの手順で、連続的に完全に付着された最終層構造が表面を被覆し、従って、機械的保護をもたらすことが達成されうる。

【0015】

また、このような手順はまた、中性ではない光機能をもつ各領域について、基板が各領域に対応する第1部分層構造を付着されるときに、全ての構造化プロセスの分離を可能とする。この分離は、異なる個々の構造化プロセスと結合された歩留りが分離され、そして包括的なプロセスと結合された歩留りが明らかに増大することを意味している。その後、補足的な部分層構造が全体として付着され、未だ被覆されていない領域において反射低減特性を特徴としてもつ。基板を組み合わせることにより、最高レベルで、光学的合計機能の効果が達成されていないときに、非中性の光機能をもつ領域が光学長を隻分することに注意されている。

【0016】

以下、概略的な図面及び実施形態に基づいて、本発明を説明する。

【0017】

第1実施形態において、構造化光学素子の製造について図1に示すように説明されるであろう。それは基板3を備えている。また、この構造化光学素子1は、青色光のみを透過させる第1領域5を備えているべきである。その上、素子1は、緑色光のみを透過させる第2領域5'を備えているべきである。素子1の第3領域5''において、緑色光及び青色光の双方が透過させられるべきであり、そして赤色光のみが反射されるべきである。これが達成されうるために、一旦基板3に付着されると赤色光を反射し緑色光及び青色光を透過する働きのある層構造が先ず決定される。かかる層構造を決定するために、例えば、薄膜設計最適化プログラムが利用されうる。ある材料特徴の場合、このような最適化プログラムは、通常、希望のスペクトル特徴に対応する、あるターゲット機能に関する層構造の層の数及び厚さ拡散を最適化するのに良い状態にある。このようなソフトウェアは、技術に習熟した平均的な者にとって基本的に既知であると共に、購入することができる（例えば、オプティレイヤー（Optilayer）と呼ばれるソフトウェアパッケージ）。現在のフィルタの考え方では、このようなソフトウェアは特別に満足できる方法で利用されうる。それにもかかわらず、層構造を決定するために、分析手法もまた部分的に結果をもたらしうる。基板3上に付着された際に、赤色光を反射し緑色光及び青色光を透過する働きがある、こうして決定された層構造は、補足的な部分層構造11に対応している。例えば屈折率 $n = 1.5$ のガラス基板、例えば TiO_2 のような光屈折率 $n_H = 2.4$ の高屈折力を有する材料、例えば SiO_2 のような光屈折率 $n_L = 1.48$ の低屈折力を有する材料のよ

10

20

30

【0018】

設計データの決定後、先ず、基板3はフォトリソ層で被覆されるであろう。これは、青色光のみを透過させるべき領域5において基板が自由に露出されると共に、他の全ての領域がフォトリソ層で被覆されるように、マスキングされ、露光され、現像されるであろう。その後、基板は、第1内側部分層構造9で被覆されるであろう。重ね合わされた層と一緒に残りのフォトリソの除去は、対応する第1内側部分層構造9が所望の領域5の内側のみに残ることになる結果となろう。

40

【0019】

次のステップとして、専ら、緑色光のみを透過させるべきである第2領域5'においてのみ、基板3が未被覆であるように、再びフォトリソ層が付着され、マスキングされ、露光され、現像されるであろう。続いて、この第2領域5'に対応する第2内側部分層構造9'が付着されるであろう。上から覆い被さる層と一緒に残りのフォトリソを除去することは、対応する追加の第1内側部分層構造9'が所望の領域5'のみに残る結果となろう。このステップまでに、基板のどの領域も所望の光機能の特徴としてもっていない。これは、補足的な部分層構造11が全体として基板3上に付着される追加の手順により達成されるに過ぎないであろう。こうして、一方では、それぞれ青色又は緑色光のみを透

50

過させるべき領域 5 及び 5' の層構造が完了される。他方では、この手順のため、基板 3 の未だ被覆されていない領域 5'' は、単に赤色光を反射させ青色光及び緑色光を透過させる層構造を受け取る。一方、構造化プロセスはこうして省略される。加えて、構造化手順の間、部分層構造のみが除去され、その結果、被覆が全体としてもっと効果的な方法で起こる。

【 0 0 2 0 】

第 2 の実施形態において、4 つの領域 5 , 5' , 5'' , 5''' を備える構造化光学素子の製造について記載されている。このような素子は図 2 に示されている。第 1 領域 5 において、専ら青色光が透過され、第 2 領域 5' において、緑色光が透過され、第 3 領域 5'' において、赤色光が透過され、そして第 4 領域 5''' において、全可視スペクトルが透過される。このような光学素子は、例えば、順次色分割に基づいて、プロジェクターにおいて使用されているようなカラーホイールでよい。

10

【 0 0 2 1 】

このような光学素子を製造するために、先ず、所要の層設計が再び決定される。この手順は、一旦基板上に付着されると反射低減作用をもつ層構造で開始される。これは、第 4 領域 5''' の所望の光学的に中性の機能に対応している。その上、この層構造は、他の領域の補足的な部分層構造 1 1 の全体を形成する。続いて、青色光を反射させ赤色及び緑色光を透過させる層設計が決定される。

【 0 0 2 2 】

緑色光を反射させ青色及び赤色光を透過させる別の設計が決定される。加えて、赤色光を反射させ青色及び緑色光を透過させる設計が決定される。設計を決定している間、終端層が補足的な部分層構造 1 1 に対応していることが常に境界条件である。

20

【 0 0 2 3 】

設計データの決定後、補足的な部分層構造 1 1 の一部ではない異なる領域の層は、被覆及び構造化手順により付着される、即ち、第 1 領域において、第 1 内側部分層構造 9 が付着され、第 2 領域において、第 2 内側部分層構造 9' が付着され、第 3 領域において、第 3 内側部分層構造 9'' が付着される。別の手順のステップにおいて、補足的な部分層構造 1 1 が次いで基板 3 上に付着される。そのときすでに基板 3 の表面は、赤、青又は緑の一種がそれぞれ反射される領域のみならず、光学的に中性の領域を含んでいる。基板の裏面では、それぞれ 2 つの層構造が、両者が光学的に中性である、即ち、可視光を透過させるか、或いは両者が光学的に中性ではなく、同じ色を透過させることなく、相互に対向した位置にあるように注意を向けて、類似の手順が行われる。例えば、第 1 領域 5 において、第 2 内側部分層構造 9' が付着され、第 2 領域 5' において、第 3 内側部分層構造 9'' が付着され、第 3 領域 5'' において、第 1 内側部分層構造 9 が、続いて全体として補足的な部分層構造 1 1 が付着されるであろう。こうして、諸領域が所要の光機能の特徴として持って、素子が形成される。テーブル 2 は、この素子に必要なフィルタを備えた設計の特徴として持っている。光は基板表面に垂直に当たると仮定する。光は、指数 $n = 1.5$ をもつ基板と同様に、基本的に入力媒質と考えられる。

30

【 0 0 2 4 】

また、高屈折材料については、屈折率 $n_H = 2.4$ が妥当であるが、低屈折材料については、屈折率 $n_L = 1.48$ が妥当であることを前提としている。上に既に概説したように、高屈折材料は TiO_2 であり、一方、低屈折材料は SiO_2 であろう。

40

【 0 0 2 5 】

別の実施形態において、カラーホイールを製造するのに必要な構造化方法が本発明に従ってどのようにして完全に分けられるかについて記載されるであろう。これは、3 つの基板 3 , 3' , 3'' の形で実行可能であり、該基板の各裏面は被覆されねばならないことはない。素子の概略図は図 3 に示されている。先ず、この場合もやはり被覆に必要な設計が決定される。補足的な部分層構造 (1 1 , 1 1') であると同時に考えられうる反射低減被覆を備えた設計が必要とされる。加えて、補足的な部分層構造 1 1 と共同で、赤色光を反射させる第 1 の内側部分層構造 9 の設計が必要とされる。また、追加の補足的な部分

50

層構造 1 1' と共同で、赤色光を反射させる第 2 の内側部分層構造 9' の設計が必要とされる。更に、層構造 1 7 の設計は緑色光を専ら反射させ、そして入力媒質が空気から構成されず例えば光学接着剤である設計では注意が払われねばならない。基板 3 上に、本発明によると、第 1 内側部分層構造 9 が青色光を反射させるべき領域 5, 5' において付着されるであろう。続いて、被覆され構造化された基板表面が以前に決定された補足的な部分層構造 1 1 で被覆されるので、基板 3 の被覆された表面は今や領域 5 及び 5' において青色光を反射させ、他の領域において殆ど完全に光を透過させる。

【 0 0 2 6 】

別の基板 3' 上で、緑色光を反射させる層構造が、緑色光が反射されるべき領域 5 及び 5' において付着されるであろう。

10

【 0 0 2 7 】

本発明によると、別の基板 3'' の一側上で、第 2 内側部分層構造 9' が、赤色光が反射されるべき領域 5' 及び 5'' において付着されるであろう。前記基板 3, 3' 及び 3'' を保管する場合に、外側に位置付けられるこの一側は、被覆されており、即ち、空気に対して閉じられている。続いて、基板 3'' の被覆され構造化された表面は、以前に決定された補足的な部分層構造 1 1' で被覆されるであろうから、基板 3'' の被覆された表面は今や、領域 5' 及び 5'' において赤色光を反射させ、全ての他の領域において光をほぼ完全に透過させる。

【 0 0 2 8 】

これらのステップのため、青色反射領域 5, 5' をもつ基板が得られ、赤色反射領域 5', 5'' をもつ 1 つの基板が得られ、そして緑色反射領域 5'', 5 をもつ基板が得られる。これら 3 つの基板は今では、例えば光学接着剤 2 1 で光学的に接触している。この手順において、基板は、青色反射層構造を特徴としてもつ側が空気に対する 1 つの閉鎖状態を形成し、赤色反射層構造を特徴としてもつ外側部分が空気に対する別の閉鎖状態を形成するような方法で配置されている。反射層構造で覆われた該基板領域の表面形状は、基板を重ね合わせた際に、常に 2 つの異なるカラーフィルタが合わさって所定領域を伝わる光線に作用するような方法で選択されている。第 1 領域 5 において、その後赤色光のみが透過され、第 2 領域 5' において、緑色光のみが透過され、そして第 3 領域 5'' において、青色光のみが透過されるであろう。第 4 領域 5''' もまた実現可能であり、そこでは可視光の全スペクトルが透過されるであろう、即ち、光は、補足的な部分層構造 1 1 及び他の補足的な部分層構造 1 1' のみを通り、前記素子に入り、そして出る。

20

30

【 0 0 2 9 】

その意味では、全ての構造化方法は分離されており、そして基板の裏面のどれもが被覆されるべきでないことに注目すべきである。

【 0 0 3 0 】

本発明は、3 つの異なる実施形態についてのみ説明された。しかし、複数の関連実施形態がまた可能であると共に、明らかである。この方法では、カラーホイールに加えて、構造化カラーフィルタを特に備えたガラス管であるカラードラムもまた製造しうる。このようなカラードラムもまた、プロジェクターにおいて使用されている。実施形態のうちの 2 つについて、具体的実施形態が層設計のために示された。しかし、基板及び被覆材料を選択する場合、薄膜技術において既知の他の材料も、また本発明により実現された他の層厚構造も使用しうると思われるべきである。特に、薄膜構造はまた、明らかに確定された制限領域で限界が決められるのではなく、例えば、1 つの層から隣接する層への屈折率の段階的移行を特徴としてもつ諸層から構成されることができる。

40

【 0 0 3 1 】

従って、本発明により、構造化光学素子の製造中に、構造化プロセスを既知の方法と比較して最大限有効に使用することが達成される。本発明によれば、補足的な部分層構造は 1 つ以上の領域を備えている。その結果、被覆は、全体としてより効果的となると共に、構造化素子は、特に境界領域において、機械的及び化学的に安定となる。

【 0 0 3 2 】

50

略述すると、本発明の一実施形態は、構造化プロセスの分離、従って、個々のプロセスの歩留りの分離を可能とし、これは生産経済のかなりの増大を意味している。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】異なる光機能の3つの領域をもつ基板上に構造化皮膜を有する、本発明による光学素子を横断面で示している。

【図2】基板の両側に図1による構造化皮膜を備えた構造化光学素子を横断面で示しており、諸領域における合計機能として光機能は基板両側の光機能から結果として生ずる。

【図3】3つの単一構造化基板から構成される光学素子を示している。

【符号の説明】

10

【0034】

- 1 構造化光学素子
- 3 基板
- 3' 基板
- 3'' 基板
- 5 第1領域
- 5' 第2領域
- 5'' 第3領域
- 5''' 第4領域
- 9 第1の内側部分層構造
- 9' 第2の内側部分層構造
- 9'' 第3の内側部分層構造
- 11 補足的な部分層構造
- 11' 別の補足的な部分層構造
- 17 層構造
- 21 光学接着剤

20

【図 1】

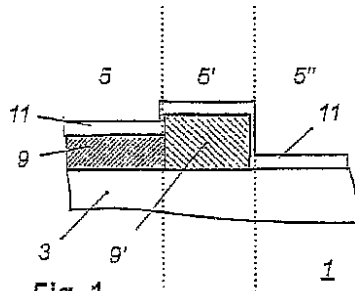


Fig. 1

【図 2】

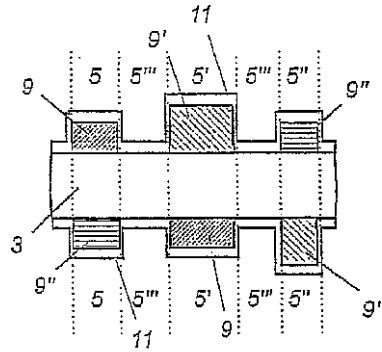


Fig. 2

【図 3】

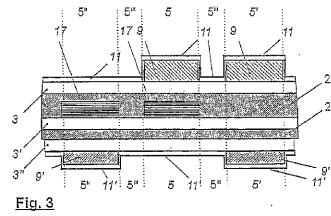


Fig. 3

フロントページの続き

- (72)発明者 ツガー, オトマール
リヒテンシュタイン, トゥリーゼン エフエル - 9 4 9 5, オーバーフェルド 9 4
(72)発明者 フンツィカー, ミカエル
スイス, ラッパーズヴィル ツェーハー - 8 6 4 0, シュミードウガッセ 4 0

審査官 濱野 隆

- (56)参考文献 特開昭 5 6 - 3 0 1 0 8 (J P , A)
特開平 4 - 2 3 4 7 0 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 8 1 8 1 3 (J P , A)
特開昭 5 0 - 1 4 7 3 3 9 (J P , A)
特開平 6 - 3 4 7 6 3 9 (J P , A)
米国特許第 3 7 7 1 8 5 7 (U S , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
G02B 5/20