

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5889781号
(P5889781)

(45) 発行日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(24) 登録日 平成28年2月26日(2016.2.26)

(51) Int.Cl.	F 1
H05K 3/28 (2006.01)	H05K 3/28 B
H01L 33/60 (2010.01)	H01L 33/00 432
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 A

請求項の数 8 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2012-507627 (P2012-507627)
(86) (22) 出願日	平成22年4月24日 (2010.4.24)
(65) 公表番号	特表2012-525689 (P2012-525689A)
(43) 公表日	平成24年10月22日 (2012.10.22)
(86) 國際出願番号	PCT/EP2010/002537
(87) 國際公開番号	W02010/124825
(87) 國際公開日	平成22年11月4日 (2010.11.4)
審査請求日	平成25年4月19日 (2013.4.19)
審判番号	不服2014-17204 (P2014-17204/J1)
審判請求日	平成26年8月29日 (2014.8.29)
(31) 優先権主張番号	102009019412.6
(32) 優先日	平成21年4月29日 (2009.4.29)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

(73) 特許権者	511262751 アーテー ウント エス オーストリア アーゲー テヒノロギー ウント ジステムテヒニーク オーストリア共和国, 8700 レオベン ファブリクスガッセ 13 A-8 700 Leoben, Austria
(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED及び印刷されたリフレクタ面を有する回路基板の製造方法並びにその方法により製造される回路基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの LED を照明用光源として有する回路基板の製造方法であって：

前記回路基板を構成する回路基板基材の一主面上に、前記 LED 用の設置面及び該設置面に隣接するボンディング面を含む導体層を形成するステップ；

前記設置面および前記ボンディング面を除いて、前記導体層上にはんだマスクをコーティングするステップ；

前記はんだマスク上に、絶縁層を含む積層構造を印刷により形成するステップであって、前記積層構造は、前記設置面の縁から前記一主面に対してほぼ垂直に立ち上がる側壁と、前記一主面に対してほぼ平行に延在する頂面と、該頂面から前記側壁の方に傾斜して前記側壁に繋がる傾斜面とを有するように形成される、ステップ；

前記積層構造の前記傾斜面と前記頂面の少なくとも一部との上に反射コーティングを印刷により形成するステップ；ならびに

前記設置面に前記 LED を備えるステップ；
を有し、

前記反射コーティングは、前記 LED が発する光に対するリフレクタ面として機能して前記光をフォーカシングする、

製造方法。

【請求項 2】

前記積層構造の前記傾斜面は曲面を形成することを特徴とする、請求項 1 に記載の製造

方法。

【請求項 3】

前記反射コーティングは、印刷された後に、電解研磨又は湿式化学的処理により平滑化されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の製造方法。

【請求項 4】

前記反射コーティングの面は、ポジ(凸状)形状又はネガ(凹状)形状に曲面化されることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の製造方法。

【請求項 5】

前記反射コーティングは曲面を形成する、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の製造方法。

10

【請求項 6】

少なくとも前記 LED が色変換層により覆われることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の製造方法。

【請求項 7】

複数の LED の各々が別個の色変換層により覆われることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の製造方法。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの LED を照明用光源として有する回路基板であって：

前記回路基板を構成する回路基板基材の一主面上の、前記 LED 用の設置面及び該設置面に隣接するボンディング面を含む導体層；

20

前記設置面および前記ボンディング面を除く前記導体層上のはんだマスク；

前記はんだマスク上の、絶縁層を含む積層構造であって、前記設置面の縁から前記一主面に対してほぼ垂直に立ち上がる側壁と、前記一主面に対してほぼ平行に延在する頂面と、該頂面から前記側壁の方に傾斜して前記側壁に繋がる傾斜面とを有する、積層構造；

前記積層構造の前記傾斜面と前記頂面の少なくとも一部との上の反射コーティング；ならびに

前記設置面上の前記 LED ；

を有し、

前記反射コーティングは、前記 LED が発する光に対するリフレクタ面として機能して前記光をフォーカシングする、

30

回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路基板の導体に電導的に接続された少なくとも 1 つの LED を有する、照明目的で光源を有する回路基板であって、その光源の光は、回路基板に備えられた少なくとも 1 つのミラーにより方向付けられる光に変換され、そのミラーは、回路基板に印刷された反射コーティングとして設計されていることを特徴とする、回路基板に関する。

【背景技術】

【0002】

単純な回路基板は、1 つ又は 2 つの銅の層が塗布された電気絶縁性のコア材料(下地材料)を有する。その層の厚さは通常、35 μm であり、より大きい電流を伴うアプリケーションについては、70 乃至 140 μm の範囲内にある。

【0003】

特定のアプリケーションについては、他の材料、例えば、高周波技術のための L T C C 及び H T C C におけるセラミック又はテフロン(登録商標)、並びにフレキシブルな回路基板のためのポリエチレン等も用いられることが可能である。最近の開発により、基材としてガラスも用いられ、放熱についての大きい要請を満たす回路基板のために、金属コアを有する基材が、例えば、高性能の LED を用いる照明技術の分野で用いられている。

【0004】

40

50

一部の回路基板のアプリケーション、特に、複数のLEDが備えられた回路基板においては、リフレクタとして又は光を方向付けるように、ミラーが必要である。同様に、一部の場合には、特定の光ビーム、例えば、可視光が回路基板から発せられることも望ましいことである。例えば、はんだマスクを有する、白色光を有する複数のLEDが備えられた回路基板のリフレクタ面が形成されることが現在、知られている。この種の白色はんだマスクペーストは、しかしながら、反射性が低く、曲面化されたミラー面が光を方向付ける又はフォーカシングするように望まれるときに成形することは困難である。更に、特定の放射線応答は最適でなく、UV範囲の反射性は低い。

【0005】

銀がこの種の反射目的で用いられるとき、不所望のデンドライドの成長の問題が生じる。この理由のために、銀は回路基板業界ではあまり用いられない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、本発明の目的は、高効率を有する所望の光を生成することが可能であるリフレクタを回路基板上に備えることである。同様に、本発明の目的は、反射コーティングを有する回路基板の新規な製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するように、本発明は、請求項1の技術的教示により特徴付けられる。

20

【0008】

光を反射する、従来の回路基板の上部面上に（特に、エポキシ樹脂及びはんだマスク上に又はFR4回路基板の上部面上に）、印刷された層が備えられることは重要である。

【0009】

特に平滑なミラー面を得るために、先ず、下地層が回路基板の基材上に印刷される。この種の下地層は、例えば、放物線形状のミラーを得るために、形状が三次元的であることも可能である。反射層を保護するように更に、反射面に透明な保護コーティングがコーティングされる。

【0010】

30

本発明の更なる実施形態においては、次の事項が提供される。積層処理においては、凹部が、特に設計された加圧プレートにより銅の面に形成される。続いて、銅の面は、直流電通法により又は電気化学的に適切な表面が与えられることが可能である。そのような鎮静は透明な高分子により与えられる。

【0011】

代替として、酸化物層及び/又は窒化物層を有する貴金属の面が用いられることが可能である。これは、その場合、所謂“青色”剥離可能ラッカーにより保護されることが可能であり、続いて、組み立て処理後に剥離されることが可能である。

【0012】

本発明の主題は、個別の請求項の主題ばかりでなく、個別の請求項の組み合わせからもたらされるものである。

40

【0013】

全ての情報及び特徴、特に、図に示され、明細書に開示されている空間的な設計は、それらが従来技術に対して個別に又は組み合わされて新規性を有する限り、本発明の原理として権利が主張されることができる。

【0014】

次に、本発明について、1つの実行手段のみを示す図に基づいて、詳細に説明される。このために、本発明の基本的な更なる特徴及び本発明の有利点が、図及び詳細説明から導出されることが可能である。

【図面の簡単な説明】

50

【0015】

- 【図1】リフレクタが備えられた回路基板の第1の実施形態の断面図である。
- 【図2】リフレクタの構成の拡大断面図である。
- 【図3】LEDを受け入れる開口及びリフレクタを有する修正された実施形態である。
- 【図4】回路基板の基本的構成の断面図である。
- 【図5】LED及びリフレクタ面の受け入れのための更なる処理の前の、電気的観点から完全に組み立てられた回路基板の長手方向の断面図である。
- 【図6】図5の構成の平面図である。
- 【図7】反射コーティングが塗布される印刷処理の例示を伴う図5断面図と同じ断面図である。
- 【図8】図7の構成の平面図である。
- 【図9】印刷される反射コーティングが絶縁性の誘電体インクにより層に塗布される図7に関連して修正された実施形態である。
- 【図10】図9の構成の平面図である。
- 【図11】図9の処理ステップに続く他の処理ステップを示す図である。
- 【図12】図11の構成の平面図である。
- 【図13】図11の処理ステップに続く最終的な処理ステップである。
- 【図14】図13の構成の平面図である。
- 【図15】図5乃至14の処理と同じ処理であって、傾斜した反射面が生成された、処理を示す図である。
- 【図16】図15の構成の平面図である。
- 【図17】図15の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。
- 【図18】図17の構成の平面図である。
- 【図19】図17の処理ステップの結果としての回路基板の最終を表す最終処理ステップを示す図である。
- 【図20】図19の構成の平面図である。
- 【図21】図19に従って完了された回路基板がLEDを備えていることを示す図である。
- 【図22】図21の構成の平面図である。
- 【図23】図21に従ったLEDの光ビーム方向を示す図である。
- 【図24】図23の構成の平面図である。
- 【図25】上記の実施形態から修正された実施形態であって、反射性の反射面上の基本的な印刷は複数回行われ、より厚い層厚さを有する、実施形態を示す図である。
- 【図26】図25の構成の平面図である。
- 【図27】図25の構成におけるLEDを示す図である。
- 【図28】図27の構成の平面図である。
- 【図29】図27の設置されたLEDの光の方向を示す図である。
- 【図30】図29の構成の平面図である。
- 【図31】修正されたミラー面による、図29に従って設置されたLEDの光の方向を示す図である。
- 【図32】図31の構成の平面図である。
- 【図33】浸漬処理により塗布された下地層を有する導電的に製造された回路基板の第1の処理ステップの図5の実施形態から修正された実施形態を示す図である。
- 【図34】図33の構成の平面図である。
- 【図35】光感応性膜が塗布された図33の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。
- 【図36】図35の構成の平面図である。
- 【図37】光感応性膜が露出されている図35の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。
- 【図38】図37の構成の平面図である。

10

20

30

40

50

【図39】図37の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。

【図40】図39の構成における平面図である。

【図41】シルクスクリーン印刷によりリフレクタが塗布される図39の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。

【図42】図41の構成の平面図である。

【図43】LEDが設置された図41の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。

【図44】図43の構成の平面図である。

【図45】色変換層によりLEDが変換される図43の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。

10

【図46】図45の構成の平面図である。

【図47】図45においてもたらされたLEDの光ビーム経路を示す図である。

【図48】図47の構成における平面図である。

【図49】図47のリフレクタ面から修正されたリフレクタ面の実施形態を示す図である。

【図50】図49の構成の平面図である。

【図51】複数のLEDの設置のためのリフレクタ面を有する回路基板の断面図である。

【図52】図51の構成の平面図である。

【図53】2つのLEDの設置を示す、図51の処理ステップに続く処理ステップを示す図である。

20

【図54】図53の構成における平面図である。

【図55】付加的な色変換層を有する図53の構成を示す、図53の実施形態から更に進化した実施形態を示す図である。

【図56】図55の構成の平面図である。

【図57】複数のミラー面を有する、本発明に従った回路基板の製造のための処理フローの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1に従って、下地層2が、上部面が構造化されるか否かに関係なく、回路基板1の上部面に適用される。

30

【0017】

一部の実施形態においては、はんだマスク又は他の層が反射コーティング3のための下地として用いられることが可能である。

【0018】

何れの場合も、反射層を支持する面(下地層2)が平滑な面を生成すること及び/又は積層された三次元的に形状化された反射面3のための良好な結合を生成することが保証される必要がある。

【0019】

下地層2には、種々の印刷技術であって、特に、インクジェット印刷、シルクスクリーン印刷、パッド印刷、レリーフ印刷、グラビア印刷等の他の印刷方法が適用されることが可能である。回路基板のアセンブリについては、写真露光方法を含む適切な構造を生成するカーテンコーティング、ローラコーティング及び積層方法が特に知られている。それらの方法の全てが、成形された下地層の形成のためにそれらが別個に又は組み合わされて、本発明に対する原理として用いられ、必要とされる。

40

【0020】

可視光の生成ためのリフレクタ面3は、印刷方法により好適に塗布される。反射コーティングは、速乾性インク金属成分、特に、銀、金、アルミニウム及び他の適切な金属全てを有する。同様に、特定の波長範囲で光を反射するために適切である非金属材料が用いられ、非可視光領域における波長範囲も用いられることが可能である。

【0021】

50

塗布のために、インクジェット印刷、シルクスクリーン印刷、パッド印刷及び他の塗布印刷方法が特に用いられる。同様に、下地層2は、反射コーティング3の層状湿式化学的塗布のための後続の湿式塗布処理のための下地層としての役割を果たすことが可能である。この場合、例えば、銀の層が、後続の銅の電気メッキによる塗布のためのプライマコートとして用いられることが可能である。

【0022】

他の変形においては、三次元形状化反射コーティング3が構造化写真露光により与えられる。

【0023】

反射コーティング3の生成後、不所望の粗さが存在する場合、これは、電界研磨により又は湿式化学的平滑化により除去されることが可能である。

【0024】

高効率の反射性を確立するように、そして下地層2への又は積層被覆層4への結合が可能であるように、反射コーティング3は複数の層から成るように備えられる。

【0025】

本発明の他の設計においては、三次元形状化ミラーが予め調整され、続いて、回路基板の面に取り付けられることができる。

【0026】

反射コーティング3の上の上記被覆層4は任意である。下地層2及び被覆層4は同じ材料から成ることが可能であるが、このことは必ずしも必要ない。被覆層4は透明である又は着色されていることが可能であり、若しくはカラーフィルタとしての役割を果たすことが可能である。

【0027】

保護被覆層4の塗布は、機械的衝撃、化学的影響、気体、空気又は湿気による破壊又は損傷から反射コーティング3を保護する。被覆層4は、好適には、インクジェット印刷、シルクスクリーン印刷、塗布印刷及び何れかの他の印刷方法等の塗布方法により塗布されることが可能である。

【0028】

被覆層4は反射コーティング3のみを覆うことが可能であり、又はそれは反射コーティング3及び下地層2を、若しくは反射コーティング3の一部のみを覆うことが可能である。

【0029】

図2は、図1における構造の修正を示している。この場合も、図1に関連して説明している変形の全てがまた、ここで、用いられることが可能である。反射コーティング3の曲面化は、ポジ又はネガ(凸状又は凹状)であることが可能である。その曲率は、一次層を形状化することにより与えられる。他の変形においては、回路基板1自体が曲面化されることが可能である。この種の曲面化は、成形処理又は熱成形処理により得ることが可能である。

【0030】

図3は、反射コーティング3の凹部6にLEDチップを備えた、反射面を有する回路基板1の他の実施形態を示している。曲面化は、成形、スタンピング、ミリング又は他の機械的処理により得ることが可能である。

【0031】

他の実施形態においては、曲面化は、インクジェット印刷又はパッド印刷等の塗布方法により得ることが可能である。この場合、下地層2a、2b、2cは、所望の曲面化を得るように互いに積層される(図4を参照されたい)。

【0032】

図3においては、LEDチップを収容するための唯一の凹部6を有する必要はない。他の実施形態においては、LEDチップを受け入れる若しくはリード又は他のコネクション

10

20

30

40

50

に接続するための複数の凹部 6 が備えられることが可能である。

【 0 0 3 3 】

図 5 及び 6 は、回路基板基材 1 の積層構成を有する、完全なエレクトロニクスを有する多層回路基板であって、積層構成が通常、絶縁性合成材料、特に、樹脂を有する、多層回路基板を示している。

【 0 0 3 4 】

回路基板基材の積層構造においては、回路基板上に備えられる電子部品間の導電接続を形成する銅から成る複数の導体 5 が存在する。

【 0 0 3 5 】

本発明に従って、下に位置する絶縁性回路基板基材 1 が露出されるように、上部導体又は導体層 5 が特定の場所で凹部 6 を有するように与えられる。図 6 に従って、周囲において残りの導体 5 から分離され、LED チップが後に設けられる回路基板面が故に、生成される。

【 0 0 3 6 】

前記 LED チップ 8 との接触を確立するように、更なる導体面が、上部導体層 5 における露出により周囲の導体から絶縁されている前記導体面に直接隣接しているボンディング面 9 として生成される。このボンディング面 9 は、残りの導体層 5 から電気的に絶縁されている導体 5 に電導的に接続されている。

【 0 0 3 7 】

この導体層 5 は、はんだマスクが未だにコーティングされていない。

【 0 0 3 8 】

図 7 及び 8 に従った続く処理ステップにおいては、はんだマスク 7 が、典型的な様式で上部導体層 5 に積層され、本発明に従って、インクジェット印刷処理を用いて、液体の硬化性インクから成る反射性の反射コーティング 3 が、電気的に絶縁するように上部導体層 5 をコーティングするものである前記はんだマスク 7 上に印刷される。

【 0 0 3 9 】

このために、インクジェット印刷ヘッド 10 が、矢印 12 の方向にはんだマスク 7 の上方で案内され、インクジェット印刷ヘッド 10 は、ボンディング面 9 の周囲及び LED チップ 8 のための後の設置面の周囲の境界領域にインクジェット 11 で正確に吹き付け塗布する。このために、2つの面 8 及び 9 を囲む絶縁用の凹部 6 の領域に導電性インク 11 が入らない正確な様式で、インクジェット印刷ヘッド 10 が長手方向に且つデジタル的に制御された圧力を有して案内されることは、重要である。

【 0 0 4 0 】

このようにして、図 8 に従って、反射コーティング 3 が、面 8 及び 9 を囲む囲み領域のみに、且つ面 8 及び 9 の周囲に広がる電気絶縁用の凹部 6 に接続しないで、もたらされる。

【 0 0 4 1 】

図 9 及び 10 は、修正された実施形態であって、それにより、はんだマスク 7 上に印刷する必要がない、実施形態を示している。それに代えて、絶縁層 13 が先ず、インクジェット処理により塗布されることが可能である。

【 0 0 4 2 】

代替として、絶縁層 13 がまた、他のコーティング処理を用いて塗布されることが可能である。ここではまた、図 7 及び 8 について与えられている同じ説明が適用される。

【 0 0 4 3 】

同様に、絶縁性及び誘電性インクを好適に有する、絶縁層 13 の下のはんだマスク 7 を備えることは有効である。

【 0 0 4 4 】

バー形状のインクジェット印刷ヘッド 10 は何れの場合も、全体的な構成に亘って矢印 12 の方向に左から右に移動し、凹部 6 の周囲の領域を正確にコーティングし、従って、面 8 及び 9 にはインクがないまま維持される。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

図11は、図9及び10におけるステップを後続する処理ステップであって、インクジェット印刷処理により塗布された上部反射コーティング3上に、複数回印刷されることも可能である更なる保護コーティングが塗布される、処理ステップを示している。

【0046】

このように、上部の潜在的な導電性の反射コーティング3は、環境から保護されて守られている。特に、反射コーティング3が、硬化されることが可能である銀インクを有する場合、保護コーティング14は、反射コーティング3のための絶縁体としての役割を果たす。透明な設計に代えて、この保護コーティング14はまた、半透明であることが、又は反射コーティング3から反射された光に色成分を与えるよう異なる色として設計されることが可能である。

10

【0047】

この保護コーティング14はまた、インクジェット印刷処理により好適に塗布される。

図11及び13は、保護コーティング14が反射コーティング3の全体的な構成を好適に覆い、故に、回路基板の上部面への密封性の保護接続を得るように、エッジ15を形成することを示している。

【0048】

図15は、図13の実施形態の代替として、先ず、絶縁層13の最初の層が、凹部6に対して垂直に境界壁を有して、回路基板の上部面に印刷されることを示している。

【0049】

続いて印刷される導体層5は、しかしながら、凹部6に対して傾斜された壁を構成し、続いて塗布される絶縁層13における複数の層もまた、凹部6の方に傾いている壁を構成し、故に、全体として、それらは、傾斜したリフレクタの壁を構成する。このようにして、傾斜した壁により、LEDが凹部6の領域に設けられるとき、フォーカシング効果がもたらされる。

20

【0050】

図17及び18は、反射コーティング3が、本発明に従って、層5、13の傾斜した壁に印刷され、故に、迅速に硬化するインク11が壁16の領域を移動し、従って、反射コーティング3は、凹部6の領域に設けられるLEDのフォーカシング効果を与える傾斜したリフレクタ面を構成する。

【0051】

図19及び20は、このようにして作製される完成されたリフレクタ構成が発光面8から外側に錐状に延びている壁16を有するミラーリフレクタを有することを、示している。図21及び22は、凹部6の領域に、ボンディング面9に対してボンディングワイヤ17を有するリードを確立するLEDチップが設けられていることを示している。

30

【0052】

図21は従って、回路基板が単独のLED及び光フォーカシング反射コーティング3を完全に備えていることを示していて、そのことについては下で、図23及び24に基づいて詳細に説明される。

【0053】

光を発するLED8は先ず、上方の矢印18により示している方向に光を直接発し、その光の一部は、傾斜している壁16に横から達し、矢印19の方向にそこから反射されることが理解できる。これは、側面からの光が傾斜している壁16に衝突して、反射光として上方に偏向させることを可能にするように、光を発するLEDがミラーリフレクタの傾斜した壁16の下方に位置付けられることを必要とする。

40

【0054】

図25は、図23及び24における実施形態に対する代替の実施形態を示している。この場合、絶縁層としての下地層13が複数回印刷され、故に、迅速に硬化される最初の絶縁層13が印刷され、次いで、他の層が図25の構造を得るようにその硬化された層の上に印刷されるように、印刷処理が常に実行されることが理解できる。

【0055】

50

反射コーティング3が、上記のインクジェット印刷処理を用いて斯くして作り出された傾斜した壁16上に印刷される。

【0056】

ここで、最も大きい有効なミラー面を得るように、図26に従って、反射コーティング3が領域8、9の全体を囲むことは重要である。

【0057】

図27及び28は、処理ステップ25に後続する更なる処理ステップであって、LEDチップ8が凹部6の領域に設けられ、そのLEDチップが、隣接するボンディング面9にボンディングワイヤ17により電導的に接続される、処理ステップを示している。

【0058】

この実施形態により、図29及び30に従って、矢印方向18において直接光が上方に直接発せられ、同様に、傾斜された壁16により反射された光が、上方の矢印方向19に発せられる。壁16は必ずしも直線的に傾斜される必要はない。その壁16は、放物線状にその壁16を形状化し、故に、放物線状のリフレクタを得ることも可能である。

【0059】

反射コーティング3の下に備えられた複数の層の層状構造及び本発明に従ったインクジェット印刷処理によって、何れかの任意の形状のミラー化された壁を得ることが可能である。

【0060】

これはまた、図31に示されていて、図29と比べて、右側のリフレクタ面が平面的なリフレクタ面として形成されている一方、左側のリフレクタ面が上記の傾斜した壁16を示していることは明らかである。

【0061】

図31の構成の場合、非対称的な光分布が得られる一方、図29においては、対称的な光分布が得られる。

【0062】

平面的な反射面20を除いて、その場合、傾斜した反射面21を得ることも可能である。

【0063】

図33及び34は、上記の実施形態とは異なり、インクジェット印刷処理を用いて絶縁層を印刷することは必要ない。

【0064】

この実施形態においては、下地層22が、浸漬処理を用いて回路基板の被覆層4の表面に塗布される。この場合、その実施形態は、全体的な回路基板を被覆し、後のリフレクタ構造のための下地層22を構成する、硬化されることが可能である合成物質を用いる。

【0065】

図35及び36に従って、光感応性膜23が前記下地層22に塗布され、それはマスクとして適切に適合して備えられ、故に、設置処理のための層を必要とする面8、9は露出されたまま保たれる。

【0066】

図37及び38に従って、光感応性膜23はUV露光24により照射され、図39及び40に従って、化学的に現像される。このようにして、凹部の領域の面8、9に適切に適合した光基板25が形成される。

【0067】

図41及び42に従って、この光基板25は、その場合、シルクスクリーン印刷処理で反射コーティング3が塗布される。

【0068】

このために、スクリーンが凹部6の周囲領域及び面8、9の周囲領域において選択されるように、対応するスクリーンマスクによりスクリーン26がコーティングされる一方、残りのエッジ領域においてはコーティングされないまま保たれ、その塗布について、広が

10

20

30

40

50

り方向 29 に広がりナイフ 27 によりスクリーン 26 のオープン領域を通るようにされたリフレクタカラー (reflector color) 28 が与えられる。このようにして、凹部 6 及び面 8、9 の周囲領域のみが、シルク印刷処理を用いて反射コーティング 3 がコーティングされる。

【0069】

図 43 及び 44 は、ここで、LED 8 の設置が行われ、ボンディングワイヤ 17 がボンディング面 9 に電導的に接続されることを示している。

【0070】

図 45 及び 46 は、図 43 と比較して更に進化した実施形態において、図 43 及び 44 の構成全体に色変換層 30 がコーティングされることが可能であることを示している。

10

【0071】

この場合、この色変換層は硬化することが可能な透明な合成物質であり、着色顔料を有し、故に、LED から発せられる光を他の色に変換することができる。

【0072】

このために、色変換層は、LED の構造の上に半球状に備えられ、反射性の反射コーティング 3 の一部を覆うことは好適である。

【0073】

このようにして、LED からの直接光及び反射コーティングにより反射された光の両方が色変換層 30 を通り、故に、そこでの光の色値の高い有効な変化に寄与することが保証される。

20

【0074】

この種の光経路は図 47 及び 48 に示されていて、その場合、LED 8 から発せられた光が、直接光として色変換層 30 を通り抜け、並びに、色変換層 30 の内側面に対する反射光 19 として先ず反射され、続いて、再び反射コーティング 3 で反射され、続いて、非直接光として矢印 19 の方向に色変換層を通り抜けることができる。

【0075】

このようにして、偏向された光は、色変換層 30 内での散乱により、反射コーティング 3 の平面的な反射面 20 に達する。

【0076】

図 49 及び 50 は、上記の矩形状又は二次曲面ミラー面を除いて、何れかの他の形状にミラー面の形状を変えることが可能であることを示している。このために、図 50 は、この種のミラー面（平面的な反射面 20）が橢円形状であることも可能であることを示している。

30

【0077】

この構成は、色変換層 30 がコーティングされることも可能である。

【0078】

図 51 及び 52 は、上記実施形態の全てに関係し、上記実施形態の全てに加えて、付加的な可能性として、複数の LED がこの種の凹部に、又は、必要に応じて、回路基板完成体における複数の凹部に備えられることが可能である。従って、反射コーティング 3 の種類及び構成は、各々の LED 面 8 がボンディング面 9 に割り当てられることができるよう修正される。

40

【0079】

これについては、図 53 及び 54 に示している。全部で 2 つの LED が備えられていて、それらは、隣接するボンディング面 9 にそれぞれのボンディングワイヤで接続が別個に確立されている。平面的な反射面 20 としてここで示しているミラー面を除いて、上記の反射面の実施形態全てを用いることも可能である。

【0080】

同様に、その実施形態は、図 55 及び 56 に従って、複数の LED が別個の色変換層 30 で各々覆われることが可能であることを示している。

【0081】

50

このように、必要に応じて、異なる光の色を有する複数のLEDが反射面20上に備えられることが可能であり、更に、それらのLEDは各々、共通の色変換層の下に又は別個の色変換層の下に備えられることが可能である。このように、広い範囲の所望の光の色から設定される色をもたらすこの構成により付加的な色変換層を有する異なる色のLEDを有することが可能である。

【0082】

図57は、本発明の方法に従った処理フローを示す模式図である。

【0083】

処理ステップ31乃至33においては、回路基板の製造で、処理ステップ31での最後の製造処理の後に、処理ステップ32で先ず、洗浄され、続いて、リフレクタは、処理ステップ33での印刷処理で塗布される。

10

【0084】

このように調整される回路基板は、ここで、しかるべき処理される。

【0085】

完全なリフレクタが既に備えられた、この時点で完成されている回路基板はここで、処理ステップ34で、顧客のところに送られて、洗浄される。

【0086】

LEDを備え、部品をはんだ付けし、ポンディングすることは、処理ステップ35乃至37で行われる。

【0087】

必要に応じて、色変換層30を塗布する処理ステップ38が、処理ステップ37に続いて行われる。処理ステップ39及び40は、顧客による回路基板の更なる処理のためのものである。

20

【0088】

LEDチップに代えて、光を捕捉するためのフォトダイオードが用いられることが可能である。このアプリケーションにおいては、曲面化されたミラーが、フォトダイオードに達する光をフォーカシングするために用いられることが可能である。

【0089】

要約すると、高効率のミラーが従来の回路基板の面に直接適用されることが決定された。従って、下地層の構造に依存して、光偏向又はフォーカシングのための平面的なミラー又は曲面化されたミラーが形成されることが可能である。保護被覆層4の実施の結果として、環境の影響、反射コーティング3の膨張又は腐食の危険性が回避できる。

30

【0090】

本発明の適用分野は、従って、標準的な回路基板、及びセンサ、例えば、フォトダイオードが備えられた回路基板に関連する。同様に、レーザダイオードが、特定の方向に発せられたビームを方向付ける又はフォーカシングするために用いられることが可能である。

故に、本発明に従った回路基板の特徴は、次のようにまとめられる。

1. 全ての層2、3及び4（少なくとも層3）ははんだ耐性を有する必要がある。
2. 三次元リフレクタを構成する下地層2又は複数の下地層2a乃至2cはエポキシ樹脂であることが可能である。
3. 後のミラー層3（パラジウム等）が準備され、続いて、ミラーメッキにより、即ち、電気化学的に又はメッキによりコーティングされる。この場合、被覆層4が必ず必要である。
4. この被覆層4は、はんだ層にも拘わらず、高い透明度が保たれる必要があり、これは、勿論、透明なはんだマスクラッカ、例えば、プロバイマー（p r o b i m e r）（登録商標）であることが可能である。
5. 放物線形状のリフレクタのために、LEDエミッタが、略焦点に位置付けられることが可能である。
6. 更に、リフレクタは一般に、波長特有の反射を有するため、反射コーティング3のリフレクタ材料は色変換又は色変調をもたらすことも可能である。

40

50

【0091】

本発明の有利点は、LED範囲に対する回路基板の反射性が基本的に改善されることである。従来の白色はんだマスクを用いる場合には、20乃至60%のみの反射率が得られる一方、本発明の技術的教示によると、90乃至95%の反射率を得ることが可能である。

【0092】

反射率は、LEDにより発せられる光の波長にも依存する。

【0093】

本発明の技術的教示により、回路基板上に備えられた従来のLEDの光収率及び光密度がかなり改善される。

10

【図1】

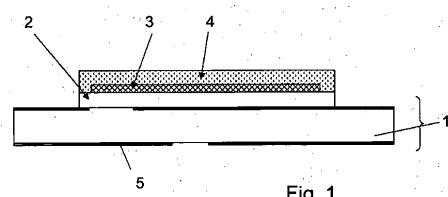


Fig. 1

【図4】

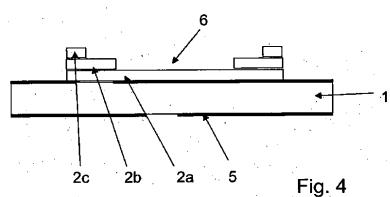


Fig. 4

【図2】

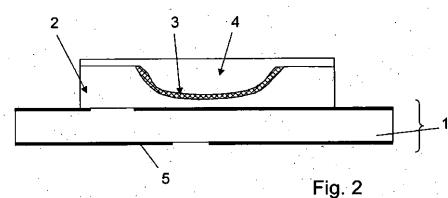


Fig. 2

【図3】

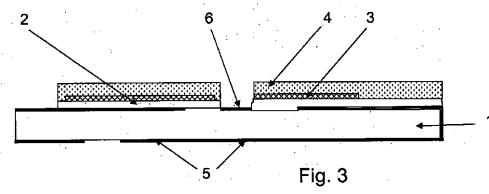
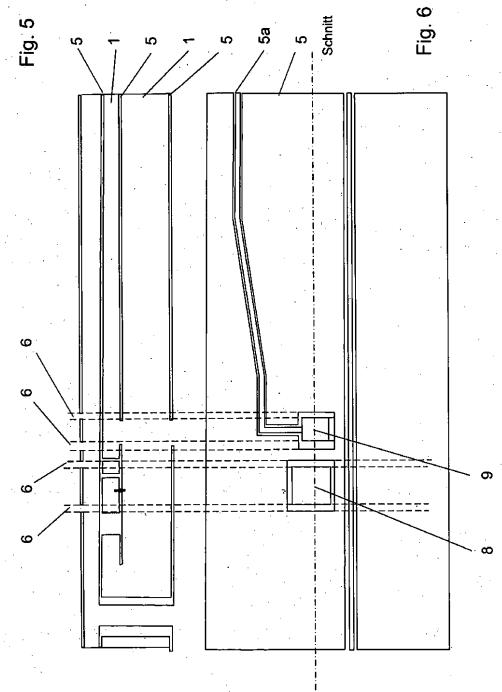
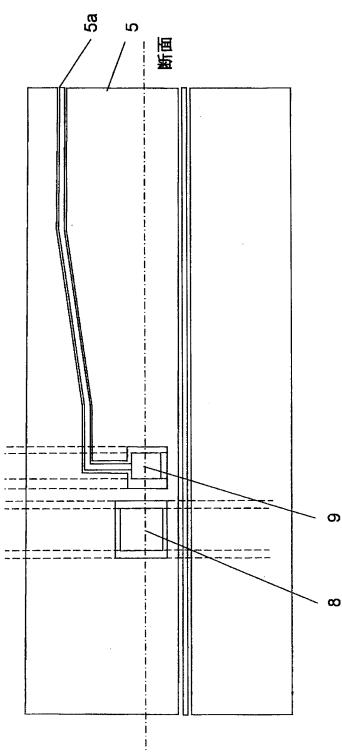


Fig. 3

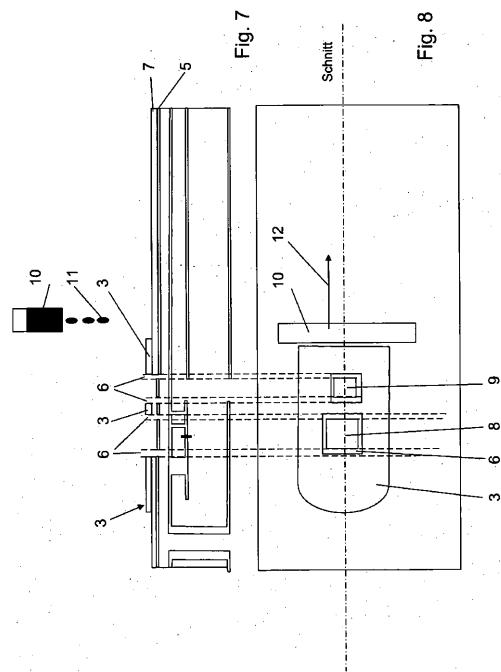
【図5】



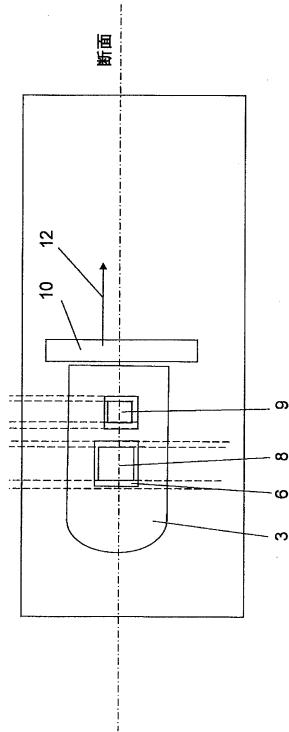
【図6】



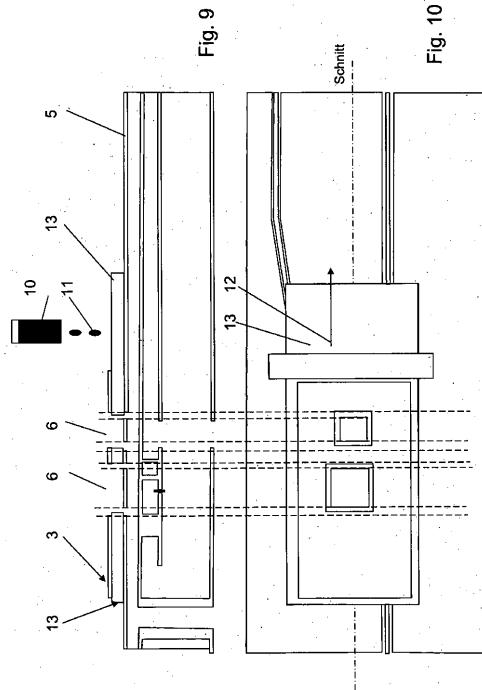
【図7】



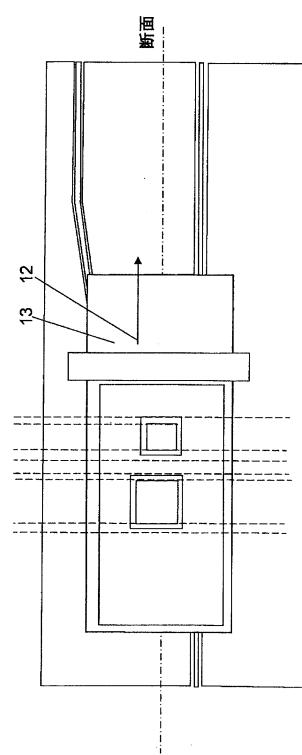
【図8】



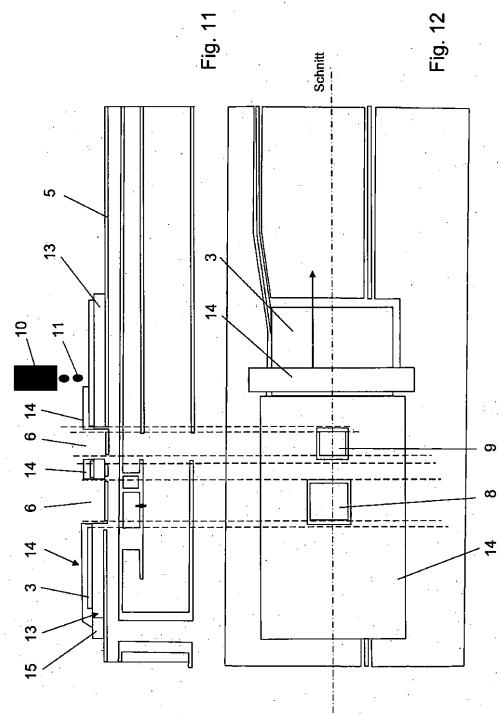
【図9】



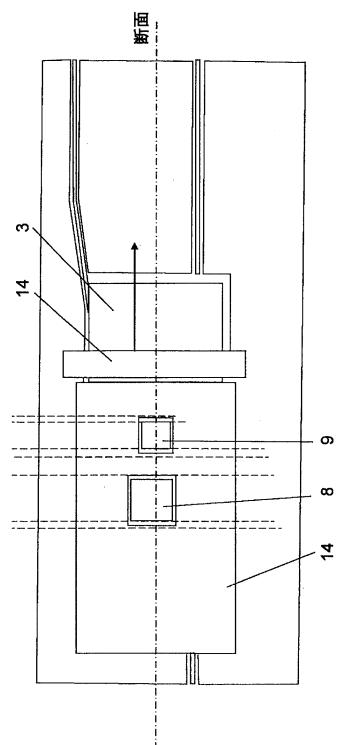
【図10】



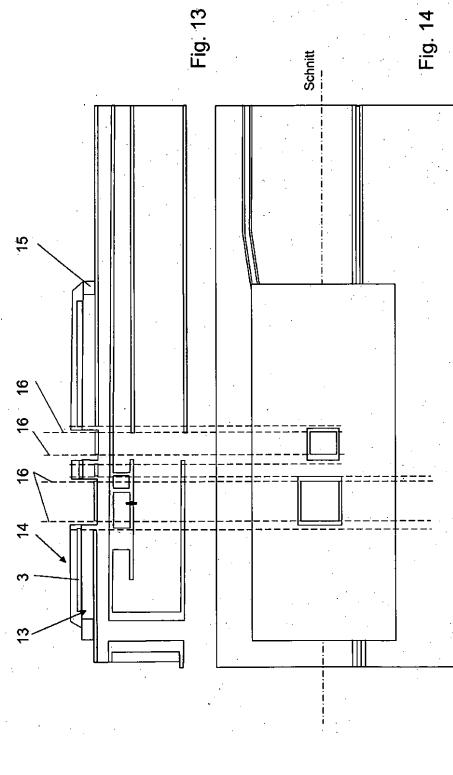
【図11】



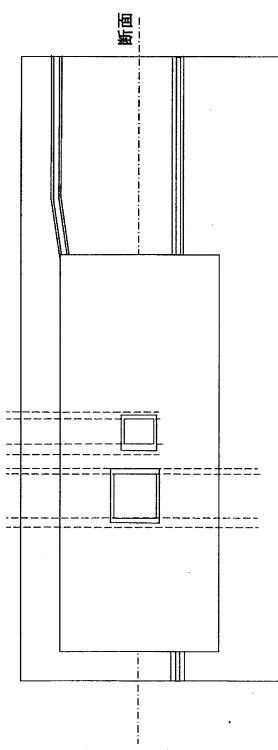
【図12】



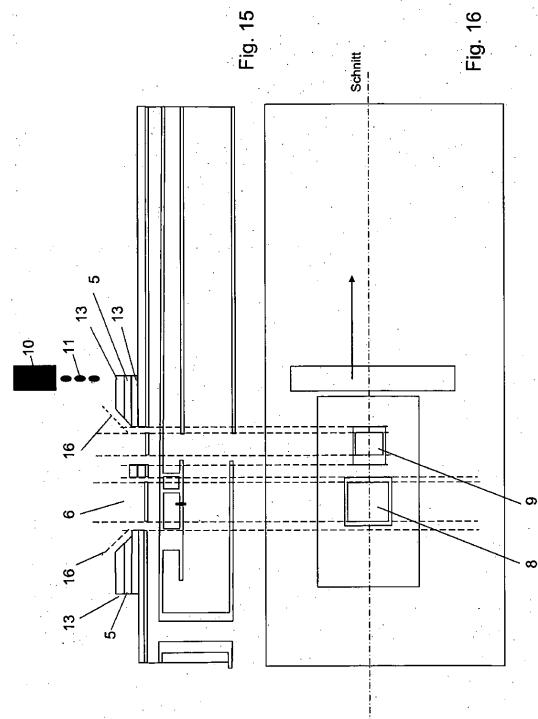
【図13】



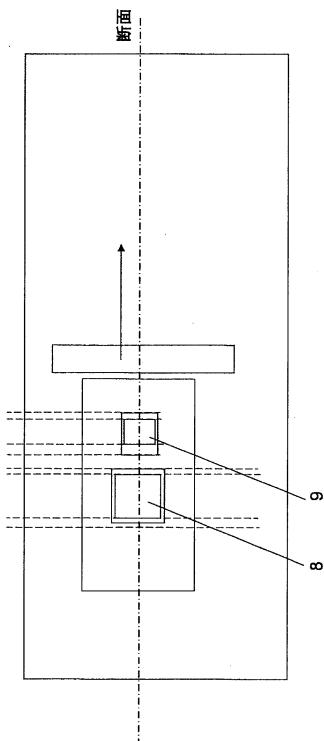
【図14】



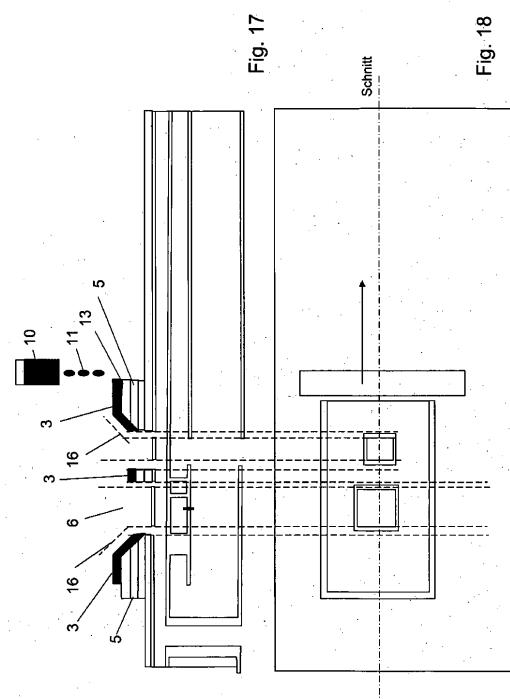
【図15】



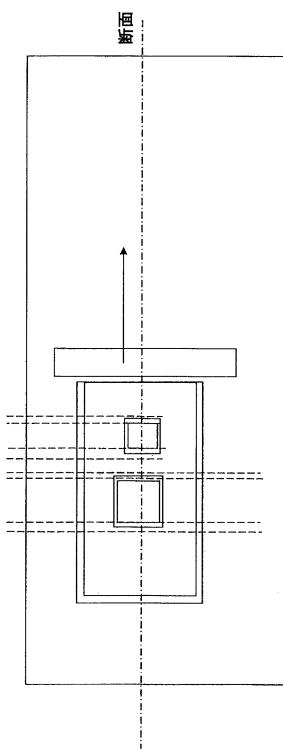
【図16】



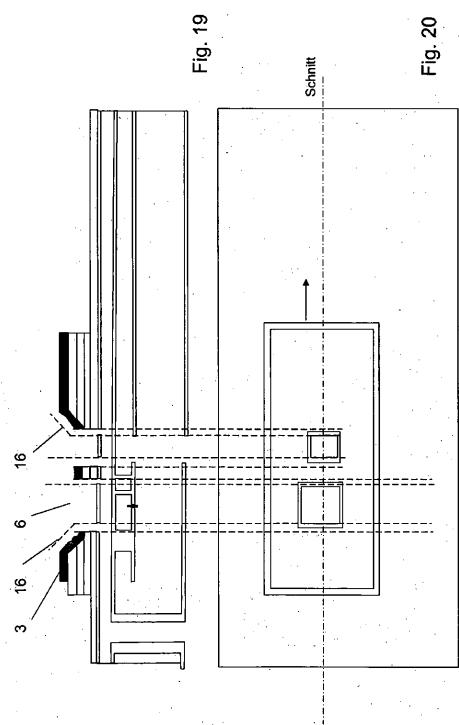
【図17】



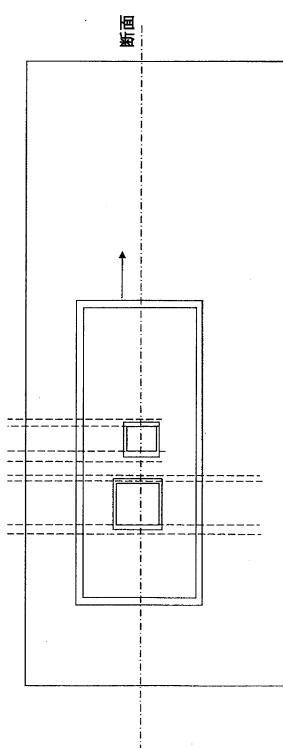
【図18】



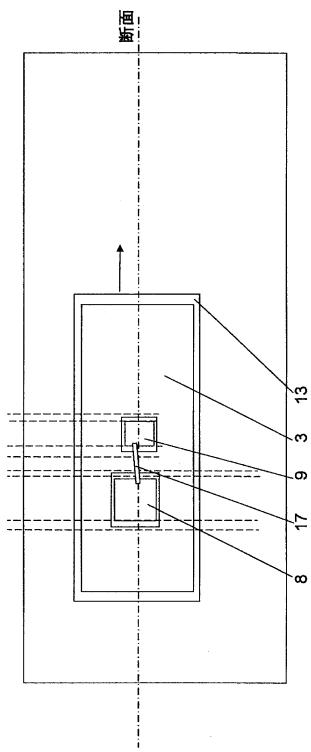
【図19】



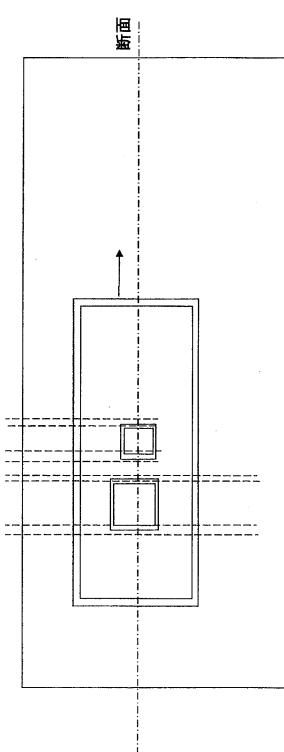
【図20】



【図22】

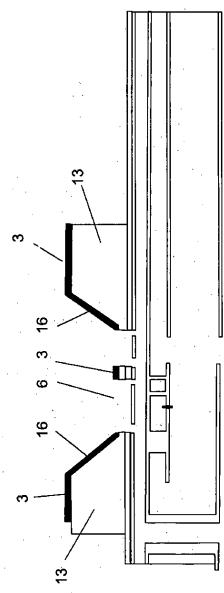


【図24】

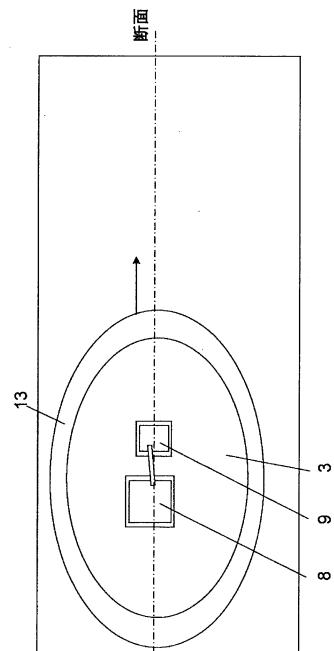


【図25】

Fig. 25

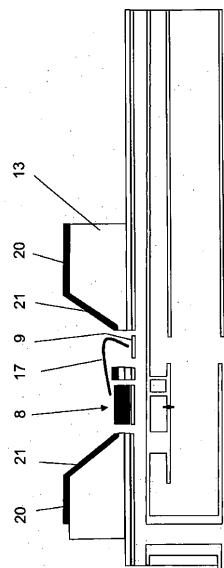


【図26】



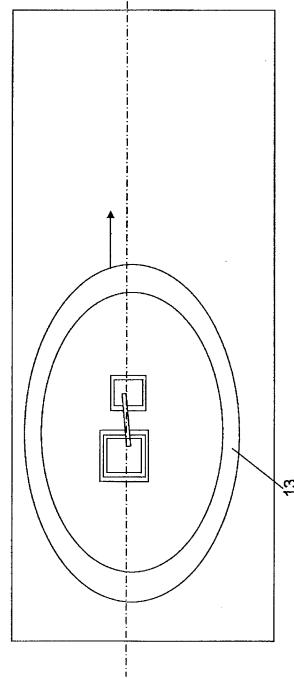
【図27】

Fig. 27



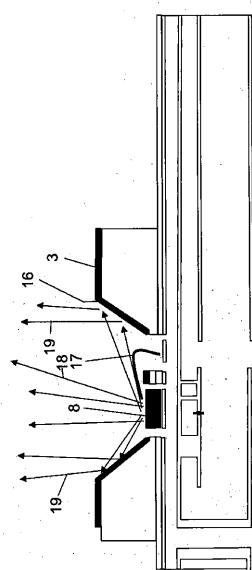
【図28】

断面



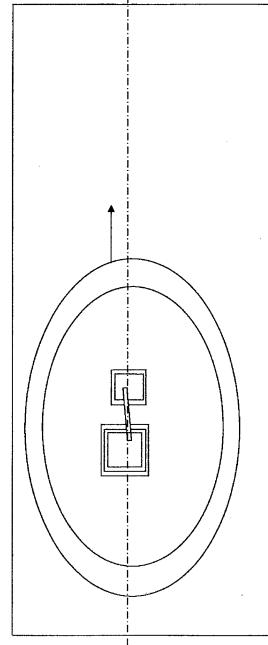
【図29】

Fig. 29

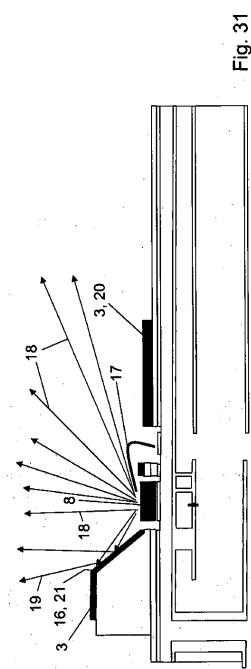


【図30】

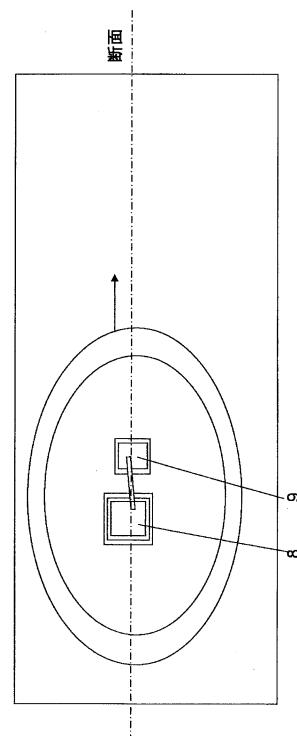
断面



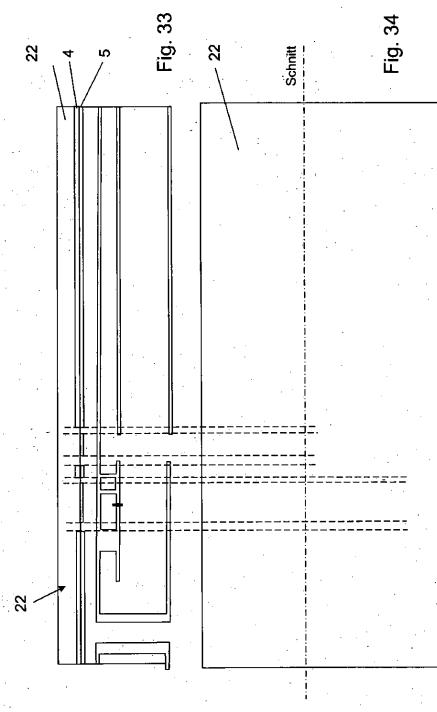
【図31】



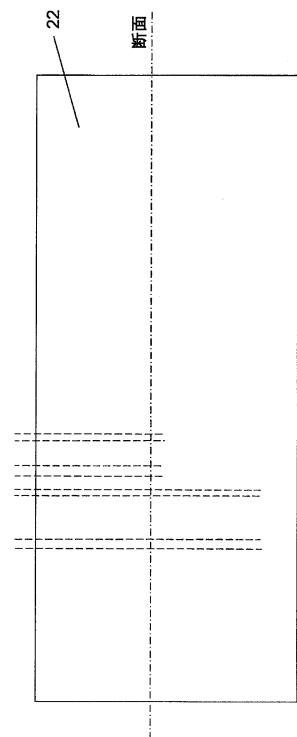
【図32】



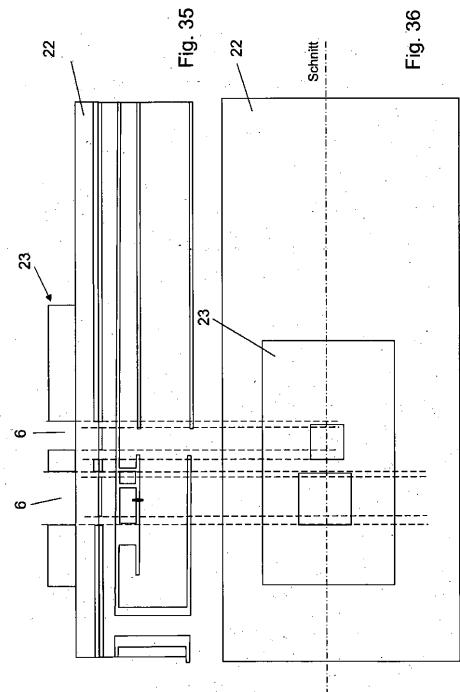
【図33】



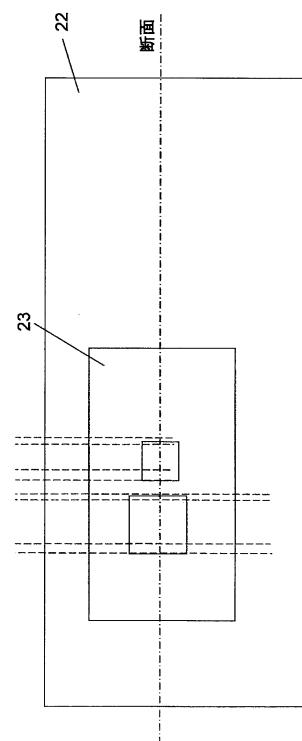
【図34】



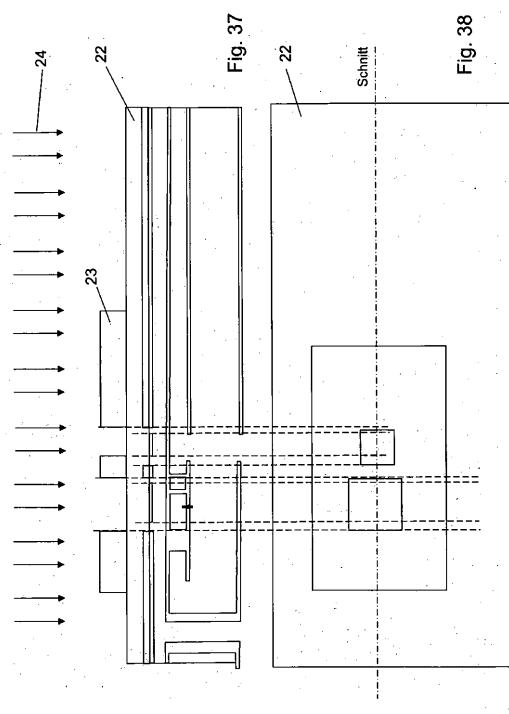
【図35】



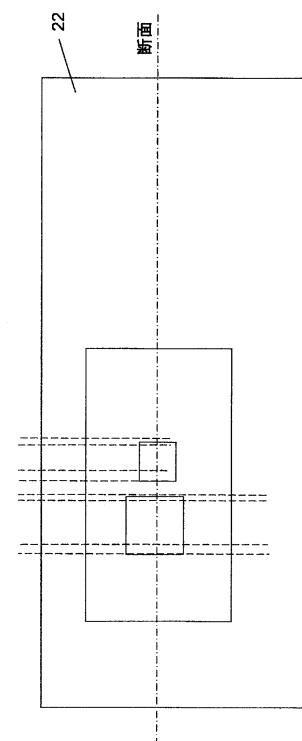
【図36】



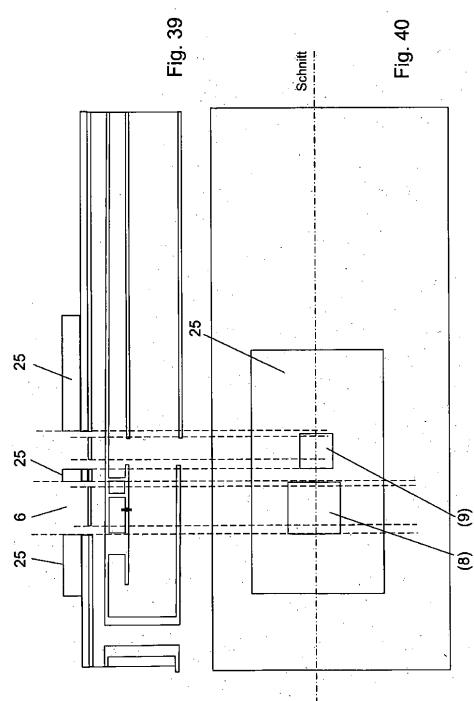
【図37】



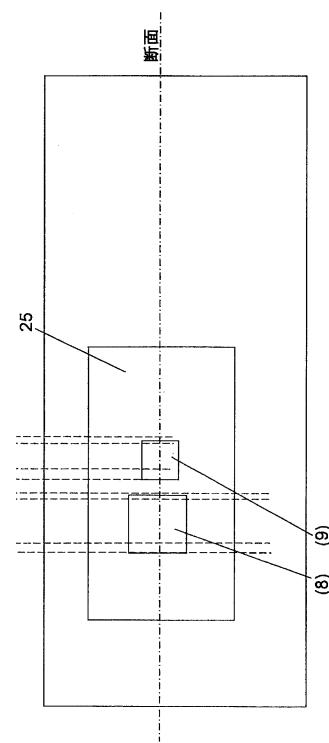
【図38】



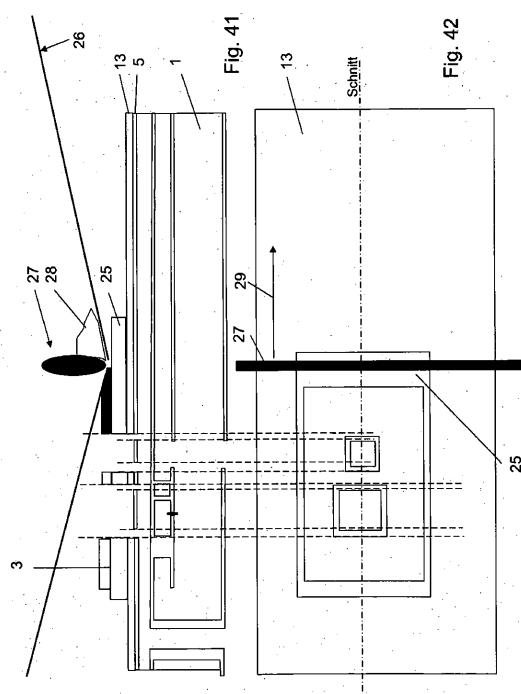
【図39】



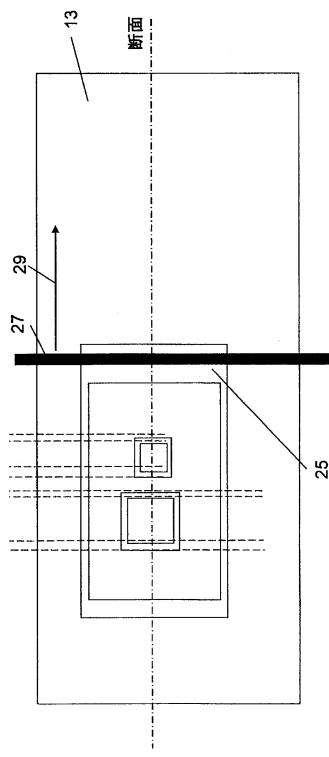
【図40】



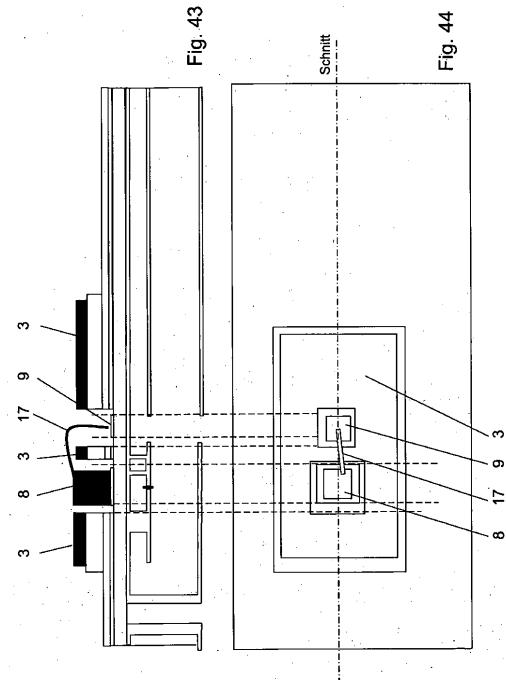
【図41】



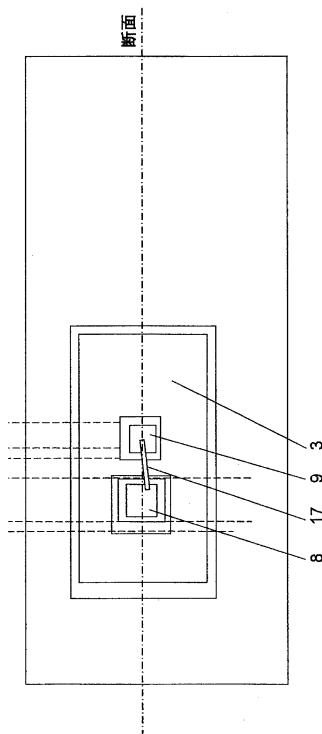
【図42】



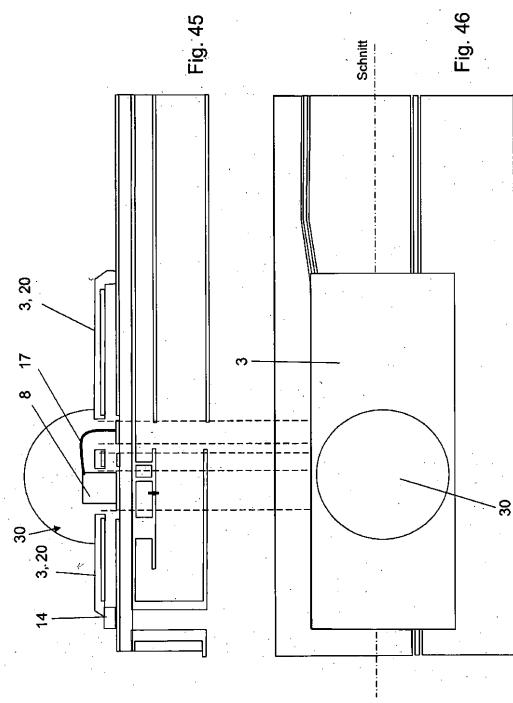
【図43】



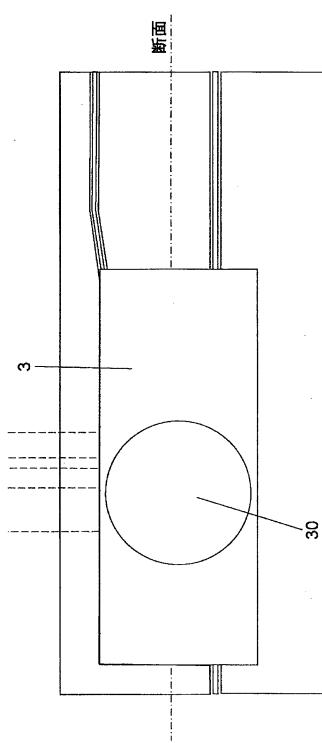
【図44】



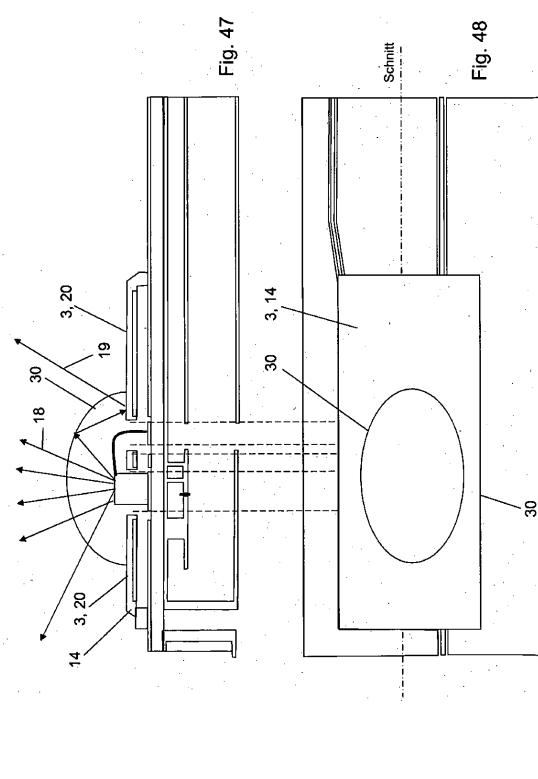
【図45】



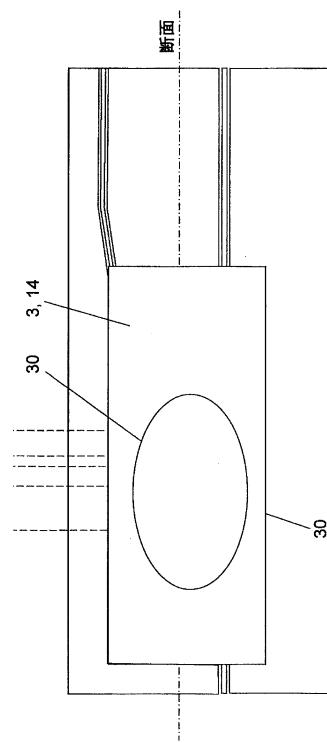
【図46】



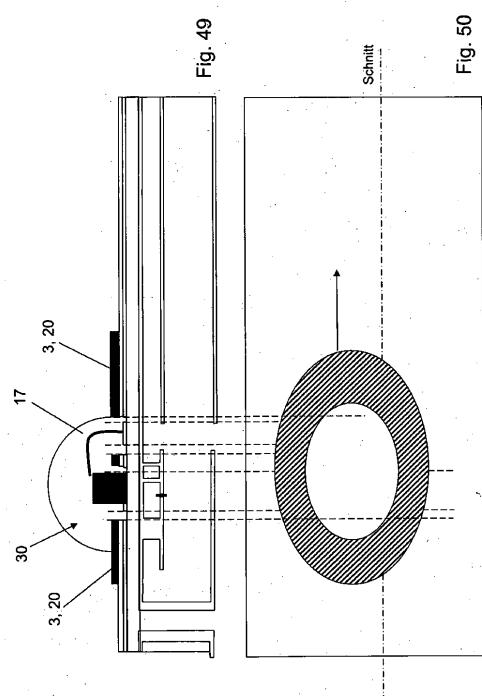
【図47】



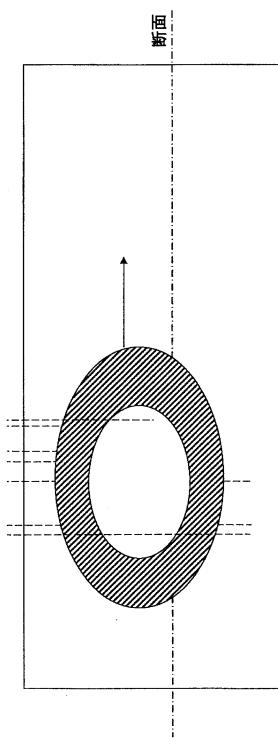
【図48】



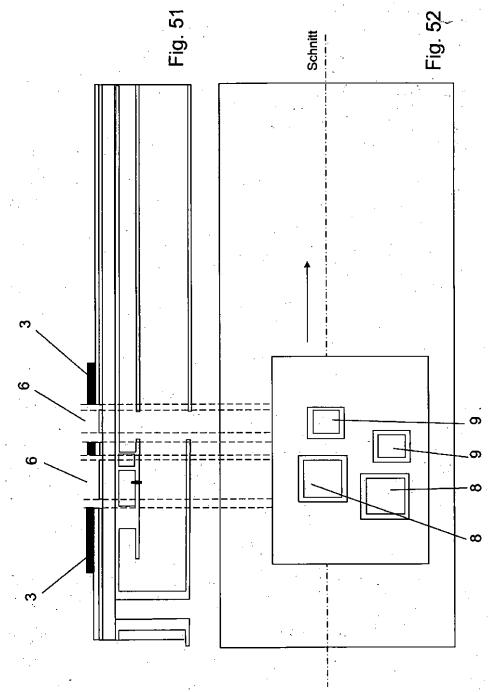
【図49】



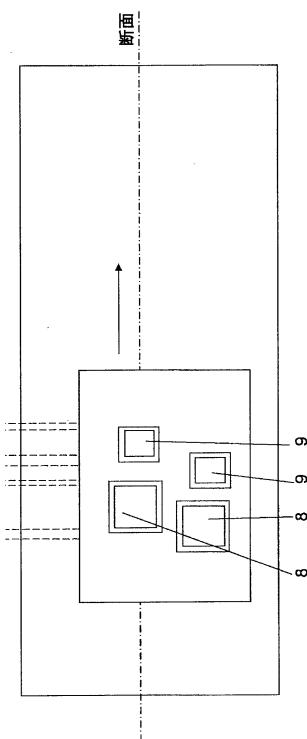
【図50】



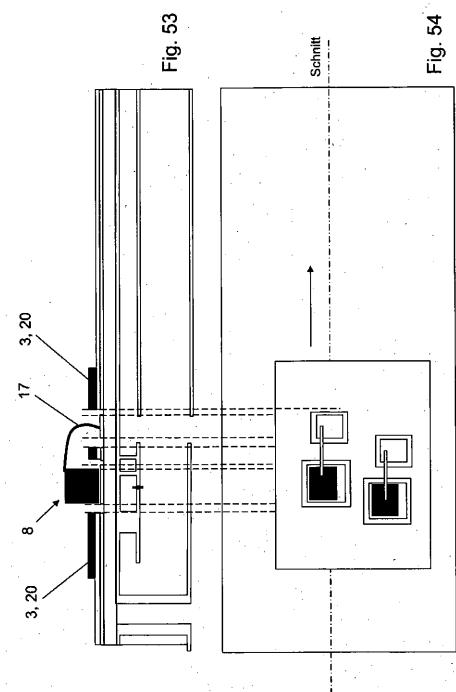
【図51】



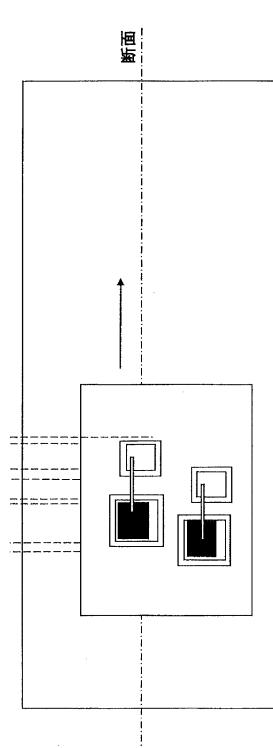
【図52】



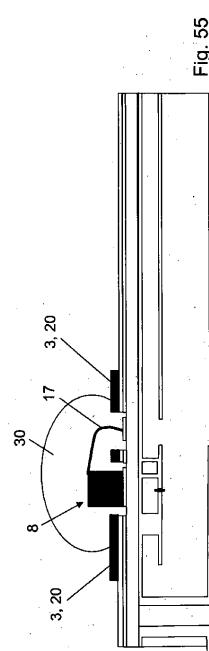
【図53】



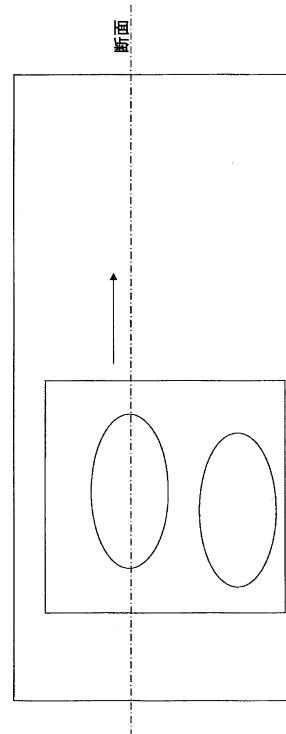
【図54】



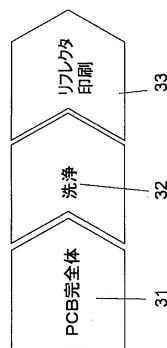
【図55】



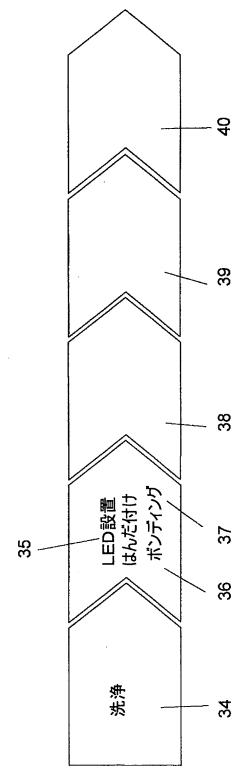
【図56】



【図57】

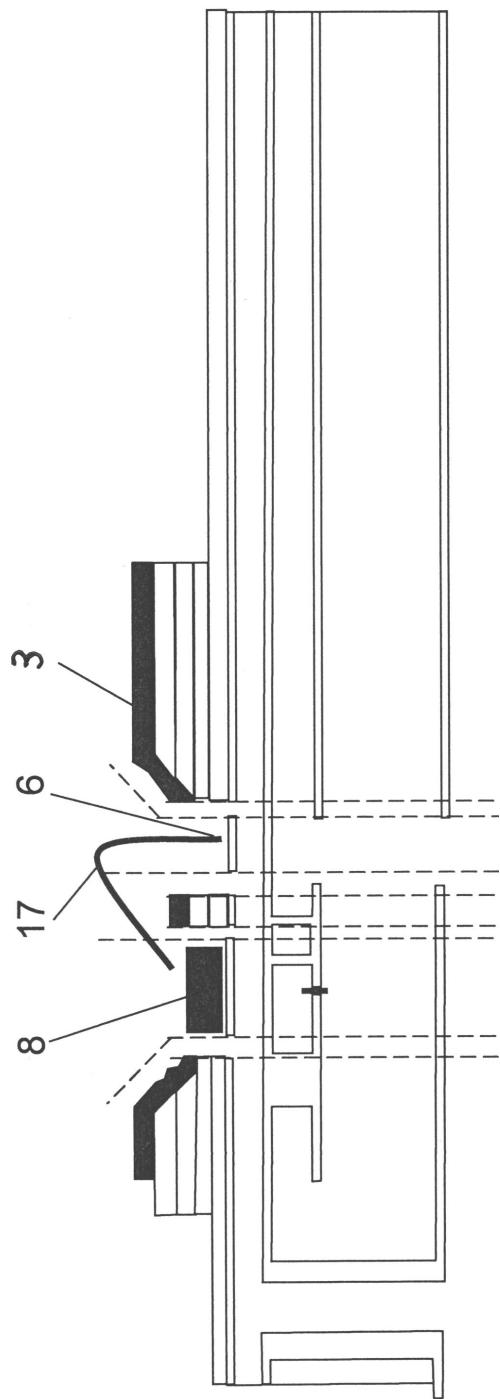


【図58】



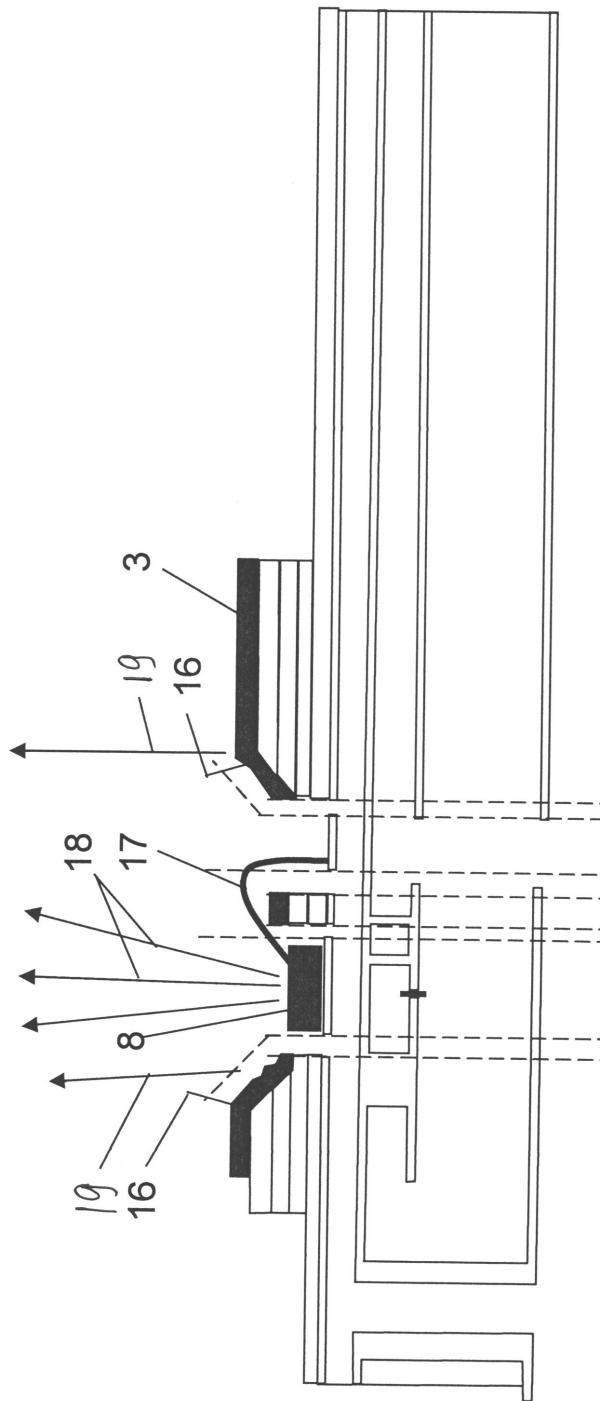
【図21】

Fig. 21



【図23】

Fig. 23



フロントページの続き

(72)発明者 カスペル, アレクサンダー
オーストリア共和国, 8010 グラーツ, ハインリッヒ シュトラーセ 3

合議体

審判長 小柳 健悟

審判官 森川 元嗣

審判官 内田 博之

(56)参考文献 特開2007-184425 (JP, A)
特表2008-507135 (JP, A)
特開2000-223740 (JP, A)
特開2006-351808 (JP, A)
特開2006-351964 (JP, A)
特開2007-19505 (JP, A)
特開2009-65219 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 33/60