

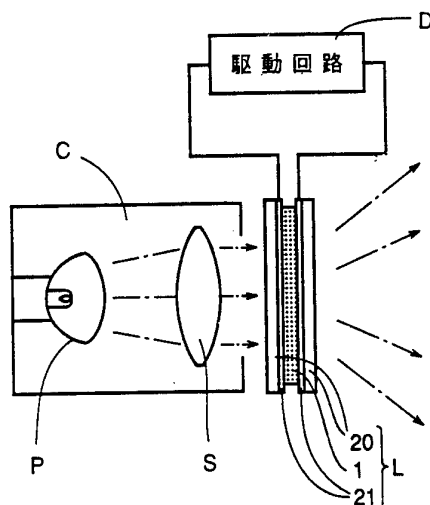


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 G02F 1/133, 1/1333, F21M 1/00 F21V 9/10	A1	(11) 国際公開番号 WO 94/11775 (43) 国際公開日 1994年5月26日 (26.05.94)
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/01492 (22) 国際出願日 1992年11月16日 (16. 11. 92) (30) 優先権データ 特願平4/303882 1992年11月13日 (13. 11. 92) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本放送協会 (NIPPON HOSO KYOKAI) [JP/JP] 〒150-01 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 Tokyo, (JP) 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP] 〒541 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 滝沢國治 (TAKIZAWA, Kuniharu) [JP/JP] 藤掛英夫 (FUJIKAKE, Hideo) [JP/JP] 〒157 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内 Tokyo, (JP) 平林常広 (HIRABAYASHI, Tsunehiro) [JP/JP] 田中君明 (TANAKA, Yoshiaki) [JP/JP] 〒150-01 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会 放送センター内 Tokyo, (JP) 高田憲作 (TAKATA, Kensaku) [JP/JP] 高野 悟 (TAKANO, Satoshi) [JP/JP]		柏木 亨 (KASHIWAGI, Tohru) [JP/JP] 〒554 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 深見久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.) 〒530 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 住友銀行南森町ビル Osaka, (JP) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CA, CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IE (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : LIQUID CRYSTAL ELEMENT AND ITS DRIVING METHOD, LIQUID CRYSTAL APPARATUS AND ILLUMINATING APPARATUS

(54) 発明の名称 液晶素子とその駆動方法および液晶装置、照明装置



D ... driving circuit

(57) Abstract

In a liquid crystal element driving method, a voltage for putting a composite film (1) in a light scattering state and a voltage for putting the composite film (1) in a transparent state are applied thereto alternately, and the lengths of the voltage application time are varied so as to change the ratio of the light scattering state to the transparent state per unit time, whereby the quantity per unit time of the light permeated through the composite film (1) is controlled. A liquid crystal apparatus is provided with a drive circuit (D) for applying these driving voltages to a liquid crystal element (L). An illuminating apparatus is provided with such a crystal element (L) as mentioned above on an optical path of the projection light from a light source lamp (P).

(57) 要約

液晶素子の駆動方法は、複合膜（１）が光散乱状態になる電圧と透明状態になる電圧とを交互に印加し、その時間幅を変化させて、単位時間当りの光散乱状態と透明状態との比率を変化させて、複合膜（１）の単位時間当りの透過光量を制御する。液晶装置は、上記駆動電圧を液晶素子（Ｌ）に印加するための駆動回路（Ｄ）を設ける。照明装置は、上記液晶素子（Ｌ）を、光源ランプ（Ｐ）からの投射光の光路上に配置する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	DE	ドイツ	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	FI	フィンランド	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
BG	ブルガリア	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GE	ジョージア	MD	モルドバ	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SN	セネガル
CA	カナダ	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CH	スイス	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダードトバゴ
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KE	ケニア	NL	オランダ	US	米国
CN	中国	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CS	チェコスロヴァキア	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド	VN	ヴェトナム
CZ	チェコ共和国						

明 細 書

発明の名称

液晶素子とその駆動方法および液晶装置、照明装置

発明の背景5 発明の分野

本発明は、調光用の液晶素子とその駆動方法と、これを用いた調光窓や表示装置等に用いられる調光機能付の液晶装置と、この液晶装置を組み込んだ各種のイルミネーション、室内照明、テレビジョン撮影や映画撮影や写真撮影用の照明、あるいは投射型テレビジョン受像機、映写機、スライド映写機等に用いられる調光機能付の照明装置に関するものである。

関連技術の説明

15 TN方式、STN方式、FLC方式等の液晶素子は偏光子を必要とし、当該偏光子によるロスが50%以上あるため光利用率を上げるのが困難であり、また、上記各方式の液晶素子を大光量の光源を用いる照明装置の調光素子として使用した場合には、偏光子の吸光による発熱が避けられないという問題がある。

20 これに対し、3次元網目状構造を有する透明体マトリクスからなる担体膜の連続した孔内に液晶材料が充填された構造、あるいは、透明体マトリクスからなる担体膜中に液晶材料が粒状に分散した構造の複合膜を、1対の透明導電膜を有する透明基板で挟着した液晶素子は、偏光子を必要

としないため、上記の問題を解決することができる。

上記液晶素子においては、無電圧時には、液晶分子が、当該液晶分子と透明体マトリクスとの界面の形状的な規制（界面作用）を受けてランダムな状態にあるため、入射光が散乱されて、複合膜は不透明な状態になっている。そして、複合膜を挟んだ1対の透明導電膜を有する透明基板間に電圧（通常は200Hz程度の矩形波または正弦波）が印加されると、その印加電圧の大きさに応じて、正の誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）を持つ液晶分子が電場方向に配向し、配列の乱れが徐々に解消されて光の透過率が上昇し、最終的には透明な状態に至るという電気光学効果を示す。なおここで言う透過率とは、素子に入射する光量に対する、素子を透過して出射する光量の割合を示すが、光散乱型の液晶素子の場合は、コリメートした平行光線を素子に入射させたときのある角度範囲内への出射光量の割合で表わす。その角度は、素子の使用状況に応じて決めればよい。ここではその角度範囲内に透過する光のことを非散乱光とする。

ところが従来の液晶素子は、いずれの方式のものも、原理的に液晶の複屈折性の波長依存性等が原因して、印加電圧の状態により透過光のスペクトルが変化し、特に不透明な状態と透明な状態の中間の状態において透過光のスペクトルが大きく変動するという問題がある。

また上記複合膜を用いた液晶素子においても、不透明な状態と透明な状態の中間の状態において、各波長の光の透

過率と印加電圧との関係が一定でなく、同一電圧における透過率が波長によって大きくばらつき、特に長波長側の光の透過率が短波長側の光の透過率より大きくなって、透過光のスペクトルが長波長側に大きくずれてしまう。また、
5 印加電圧に応じて各波長の透過率の割合が変化するので、印加電圧の変化に伴って、透過光の色調も変化してしまうのである。

上記の原因を検討したところ、以下のことが明らかとなった。

10 すなわち、液晶素子に電圧を印加すると、前記のように、液晶分子が電場方向に配向するが、不透明な状態と透明な状態の中間の状態では電界強度が十分ではないので、液晶分子と透明体マトリクスとの界面近傍において、前記界面作用により液晶分子の配向が乱される。このため、この界面近傍の領域で、主として短波長光が散乱されて、その透過率が、調波長光の透過率よりも低くなり、透過光は長波
15 長側が優勢なスペクトルを示すものとなる。

また、どの波長の光がどの程度散乱されるかは、液晶分子の配向の乱れの程度（液晶分子の配向が乱される領域の
20 広さや、上記領域内における液晶分子の乱れ具合等）に応じて変化し、この配向の乱れの程度は、印加電圧と界面作用との力関係に対応するので、印加電圧に応じて各波長の透過率の割合が変化し、透過光の色調が変化してしまう。

このため、上記液晶素子を調光素子として使用した場合

には、短波長側が優勢な光や、波長依存性のない（つまり白色の）光が得られないほか、光の色調を一定にできないという問題がある。

したがって上記液晶素子は、不透明な状態と透明な状態の2段階の切換による表示等には既に実用されているが、
5 光の透過率を連続的に調整できる調光素子には、利用可能性が期待されながらも、まだ実用化されていないのが現状である。

また、従来の液晶素子は、100℃以上の高温環境下では動作できないという問題があった。
10

発明の概要

本発明は以上の事情に鑑みてなされたものであって、特に不透明な状態と透明な状態の中間の状態において、透過光のスペクトルの分布がずれたり、透過光の色調が不自然
15 に変化したりしないようにしつつ、液晶素子の光の透過率を連続的に調整できる駆動方法と、この駆動方法を利用した液晶装置と、この液晶装置を組み込んだ照明装置と、100℃以上の温度で動作できかつ特性が変化することのない液晶素子とを提供することを目的としている。

20 上記課題を解決するための本発明の液晶素子の駆動方法は、3次元網目状構造を有する透明体マトリクスからなる担体膜の連続した孔内に液晶材料が充填された構造、あるいは、透明体マトリクスからなる担体膜中に液晶材料が粒状に分散した構造の複合膜を、1対の透明導電膜を有する

透明基板で挟着した液晶素子の駆動方法において、上記両電極間に印加する駆動電圧を、複合膜を光散乱状態とする第1の電圧状態と、透明状態とする第2の電圧状態とが交互に切換わる電圧波形とし、両電圧状態の時間幅を変化させることにより、複合膜の単位時間当りの光散乱状態と透明状態との時間比率を変化させて、当該複合膜の単位時間当りの非散乱光の透過光量を、スペクトルを実質上変化させることなしに制御することを特徴とする。

また、本発明の液晶装置は、3次元網目状構造を有する透明体マトリクスからなる担体膜の連続した孔内に液晶材料が充填された構造、あるいは、透明体マトリクスからなる担体膜中に液晶材料が粒状に分散した構造の複合膜を、1対の透明導電膜を有する透明基板で挟着した液晶素子と、当該液晶素子の1対の透明導電膜間に、複合膜を光散乱状態にする電圧状態と透明状態にする電圧状態とが交互に切換わる電圧波形を印加するとともに、外部からの信号によって両電圧状態の時間幅を変化させることにより、複合膜の単位時間当りの光散乱状態と透明状態との時間比率を変化させて、当該複合膜の単位時間当りの非散乱光の透過光量を制御する駆動回路とを備えることを特徴とする。

さらに本発明の照明装置は、光源からの投射光の光路上に請求項3記載の液晶装置の液晶素子を配置したことを特徴とする。

さらに本発明の液晶素子は、3次元網目状構造を有する

透明体マトリクスからなる担体膜の連続した孔内に液晶材料が充填された構造、あるいは、透明体マトリクスからなる担体膜中に液晶材料が粒状に分散した構造の複合膜を、
5 少くとも一方の基板が透明導電膜を有する透明基板である
 一対の導電膜を有する基板間に挟着した液晶素子であって、
 該液晶材料は少なくとも100℃以上の温度で液晶相であり、100℃以上の温度域において、上記両導電膜間に印加する電圧に対して光散乱状態から透明状態への応答性を有し続けることを特徴とする。

10 上記構成からなる本発明によれば、単位時間当りの光散乱状態と透明状態との比率により、複合膜の単位時間当りの非散乱光の透過光量が決まるので、上記光散乱状態と透明状態との比率を制御することにより、不透明な状態と透明な状態との間で、複合膜の光の透過率を連続的に調整することが可能となる。しかも透過光のスペクトル分布は、
15 単位時間当りの光散乱状態と透明状態のいずれの比率においても、透明状態における透過率スペクトルとほぼ同一になるので、特に不透明な状態と透明な状態の中間の状態において、透過光のスペクトル分布がずれたり、透過光の色調が印加電圧に応じて不自然に変化したりするおそれがなく、
20 スペクトル分布はほぼ一定となる。

 さらに光散乱状態と透明状態のそれぞれのスペクトル分布をほぼ等しくすることにより、不透明な状態と透明な状態の中間の状態におけるスペクトル分布の変化をさらに小

さくすることができる。

また、上記構造からなる本発明の液晶素子においては、
液晶材料は少なくとも 100°C 以上の温度範囲で液晶相で
あるものを用いており、かつ耐熱性のよくない偏光板を使
5 用しないので、 100°C 以上の温度環境においても印加す
る電圧に対して光散乱状態から透明状態への応答性を有し
続けることができる。

図面の簡単な説明

図 1 A は、本発明の液晶装置の一実施例の構成を示す概
10 略図であり、図 1 B は、上記液晶装置を組込んだ本発明の
照明装置の一実施例の構成を示す概略図である。

図 2 は、図 1 A の液晶装置に使用される液晶素子の層構
成の一例を示す断面図である。

図 3 A と図 3 B は、上記液晶素子の複合膜の部分を拡大
15 した断面図である。

図 4 A は、本発明の液晶素子の駆動方法において液晶素
子に印加されるパルス状の駆動電圧の波形を示す波形図で
あり、図 4 B は、従来の駆動方法において液晶素子に印加
される駆動電圧の波形を示す波形図である。

図 5 は、本発明の具体例と比較例で使用した液晶素子に
20 おける印加電圧と各波長の光の透過率との関係を示すグラ
フである。

図 6 は、本発明の具体例で使用した液晶素子における波
長 600 nm の光の透過率と素子の温度との関係を示すグ

ラフである。

図 7 は、100℃の温度環境下における液晶素子の応答性と時間との関係を示すグラフである。

図 8 は、具体例 1 の液晶装置における印加電圧の Duty 比と透過光のスペクトルとの関係を示すグラフである。

図 9 は、比較例 1 の液晶装置における印加電圧の電圧値と透過光のスペクトルとの関係を示すグラフである。

図 10 は、具体例 2 および比較例 2 の照明装置における照度および色温度の測定方法を説明する概略図である。

図 11 は、具体例 2 の照明装置における印加電圧の Duty 比と投射光の照度との関係を示すグラフである。

図 12 は、具体例 2 の照明装置における投射光の照度と色温度との関係を示すグラフである。

図 13 は、比較例 2 の照明装置における印加電圧の電圧値と投射光の照度との関係を示すグラフである。

図 14 は、比較例 2 の照明装置における投射光の照度と色温度との関係を示すグラフである。

好ましい実施例の説明

以下に本発明を、液晶装置および当該液晶装置を組み込んだ照明装置の一実施例を示す図面を参照しつつ説明する。

図 1 A に示すように、この実施例の液晶装置は、液晶素子 L と、当該液晶素子 L を駆動制御するための駆動回路 D とで構成されている。

また実施例の照明装置は、図 1 B に示すように、光源ラ

ンプ P とレンズ S とこれらを収納のす容器 C とを備え、当該光源ランプ P からの投射光の光路上に、上記液晶素子 L を調光素子として配置したものである。なお上記照明装置においては、液晶素子 L を光源ランプ P からの紫外線や赤
5 外線から保護すべく、これらの光を反射する誘電体多層膜を、光源ランプ P と液晶素子 L との間に配置するか、あるいは、液晶素子 L の光源ランプ P 側の表面に誘電体多層膜を積層してもよい。またコントラストを高くするには、液晶素子 L を複数枚積層して使用すればよい。

10 液晶素子 L は、図 2 に示すように、複合膜 1 を 1 対の透明基板 20, 20 で挟着することにより構成されている。

ただし、この透明基板 20 の複合膜 1 と接触する側の表面には透明導電膜 21 が形成されている。

透明基板 20 としては、ガラス、プラスチックフィルム
15 [たとえばポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエーテルサルホン (PES)] 等が挙げられ、透明導電膜 21 としては、透明基板 20 の表面に、ITO (インジウム・チン・オキサイド) や SnO_2 等の導電膜を蒸着法、スパッタリング法あるいは塗布法等で形成したものが挙げ
20 られる。

複合膜 1 としては、上記透明導電膜 21, 21 からの電気的入力の状態により、光散乱と透明の 2 段階の光学的状態に切替えられる種々の複合膜が使用されるが、特に図 3 A に示すように、スポンジ状構造を有する透明体マトリク

ス 1 1 からなる担体膜の連続した孔内に液晶材料 1 2 が充填された構造の複合膜が好適に使用されるほか、図 3 B に示すように、透明体マトリクス 1 1 からなる担体膜中に液晶材料 1 2 が粒状に分散した構造を採用することもできる。

5 これらの構造の複合膜は、たとえば次に示す 3 つの方法で形成される。

i) たとえば透明体マトリクスを高分子で構成する場合、当該高分子と液晶材料とを適当な溶媒に溶解または分散させた塗布液を、一方の透明基板 2 0 の透明導電膜 2 1
10 が形成された表面に塗布し、溶媒を蒸発させて高分子と液晶材料とを相分離させる、いわゆる溶媒蒸発法によって複合膜を形成する。この後、形成された複合膜の表面に、もう一方の透明基板 2 0 を透明導電膜 2 1 が複合膜と接するように重ね合わせれば、図 2 に示す層構成の液晶素子が完成する。
15

ii) 懸濁法においては、ポリビニルアルコールなどの親水性高分子と液晶材料を混合した乳状溶液を、一方の透明基板 2 0 の透明導電膜 2 1 の表面に塗布し、溶液中の水を蒸発させて、高分子中に液晶材料を粒状に分散させること
20 で複合膜が形成される。この後、形成された複合膜の表面に、もう一方の透明基板 2 0 を透明導電膜 2 1 が複合膜と接するように重ね合わせれば、図 2 に示す層構成の液晶素子が完成する。

iii) また重合層分離法においては、高分子前駆体（ブ

レポリマ)、液晶材料および重合開始剤を混合した溶液を、
2枚の透明基板20の透明導電膜21の間に注入し、紫外
線もしくは熱により重合および架橋反応させ、高分子と液
晶材料が相分離することにより、高分子マトリクス中に液
晶材料が分散した複合膜が形成され、図2に示す層構成の
5 液晶素子が完成する。

複合膜の膜厚は、光散乱方式の液晶素子とするために、
可視光の波長以上である必要がある。ただし、あまりに厚
さが大なるときは、素子の駆動電圧が高くなりすぎるとい
10 う問題があるため、実際上は10～30 μ m程度が適当で
ある。

複合膜を構成する液晶材料としては、特に限定されない
が、屈折率異方性 Δn および誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が大きいも
のを使用するのが、良好な特性を得る上で好ましい。また、
15 液晶材料としては、ネマチック液晶、スメクチック液晶、
カイラルネマチック液晶等、従来公知の種々の液晶相を示
すものが使用できる。カイラルネマチック液晶としては、
コレステリック液晶が挙げられるほか、通常のネマチック
液晶に、上記コレステリック液晶等のカイラル成分を配合
20 したのも使用できる。また液晶に色彩機能を付与するた
めに、従来公知の各種2色性色素を配合することもできる。

ただし上記液晶材料としては、後述する本発明の液晶素
子の駆動方法により、複合膜1にパルス状の電圧を印加し
た際に、その印加電圧に応答して光散乱状態から透明状態

に、もしくはその逆の動作を短時間でこなうことが可能な高速応答性を有するものを使用するのが好ましい。

上記液晶材料 1 2 とともに複合膜を構成する担体膜の材料である透明体マトリクス 1 1 としては、主として高分子が使用される。高分子としては、可視光に対する透明性の高いものが好ましく、たとえば P M M A に代表される（メタ）アクリル系高分子や、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂などが好適に使用される。なお透明体マトリクスは高分子に限らず、ガラス等の透明な無機材質、あるいはこれを高分子中に分散したもので構成してもよい。

上記構造の複合膜 1 においては、その透過率と印加電圧との間に、図 5 に示すような関係がある。つまり無電圧時には、液晶分子が透明体マトリクスからの界面作用を受けてランダムな状態にあるため、複合膜 1 は光散乱状態となっており、透過率は低い。ところがこの複合膜 1 に、たとえば図 4 B に示すように、正負交播する矩形波状の電圧を透明導電膜 2 1 から印加すると、その印加電圧の大きさ（図 4 B 中の V_2 ）に応じて、正の誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）を持つ液晶分子が電場方向に配向し、配列の乱れが徐々に解消されて透過率が上昇して、最終的に透明状態に至る。

駆動回路 D は、上記の原理で動作する液晶素子 L を本発明の駆動方法に従って駆動させるためのもので、図 1 A 示すように、液晶素子 L の 1 対の透明基板 2 0， 2 0 の透明導電膜 2 1， 2 1 に電氣的に接続されている。

駆動回路 D から液晶素子 L の透明導電膜 21, 21 間に印加される駆動電圧は、図 4 A に示すように、複合膜 1 を光散乱状態とする第 1 の電圧状態（図の場合 0 V）と、複合膜 1 を最終的な透明状態とするに足る第 2 の電圧状態（ $\pm V_T$ で正負交播する矩形波状の電圧状態）とが交互に切替わるパルス状の電圧である。このようなパルス状の駆動電圧を印加すると、複合膜 1 は、それに応じて光散乱状態と透明状態とを交互に繰り返す、単位時間当りの両状態の比率により、複合膜 1 の単位時間当りの非散乱光の透過光量が決まる。

したがって、駆動回路 D に外部から信号を入力して、上記両電圧状態の時間幅（ T_{on} 、 T_{off} ）から、下記式
$$T_{on} / (T_{on} + T_{off})$$
で表わされる単位時間当りの第 2 の電圧状態の比率（Duty 比と呼ぶ）を制御して、複合膜 1 の単位時間当りの光散乱状態と透明状態との比率を変えれば、当該複合膜 1 の単位時間当りの非散乱光の透過光量を、光散乱状態と透明状態との間で連続的に調整することができる。またこの際、透過光のスペクトル分布は、いずれの透過率の状態においても、ほぼ透明状態における透過率スペクトルとほぼ同一になるので、特に不透明な状態と透明な状態の中間の状態において、透過光のスペクトル分布がずれたり、透過光の色調が、印加電圧に応じて不自然に変化したりするおそれなく、スペクトル分布はほぼ一定となる。

ところで本発明の液晶装置を、テレビジョンあるいは映画撮影用の照明や、投射型テレビ受像機の光源部分、あるいは表示装置や室内・屋外の照明装置やイルミネーション等に用いる場合には、複合膜 1 の光散乱／透明の状態変化の周波数と上記テレビ装置のフレーム周波数や、光源装置の放射光の周波数とが異なる場合には、フリッカが生じることがある。この弊害を防ぐためには、前記時間幅 (T_{on} 、 T_{off}) から、 $1 / (T_{on} + T_{off})$ で表わされる周波数 f_A を、上記テレビ装置等の撮像装置のフレーム周波数 f_c または光源装置の放射光の周波数 f_B またはそれらの整数倍に一致させるかまたは、両者の差がフリッカの限界周波数（フリッカが認められなくなる限界の毎秒の繰り返し回数）以上となるように設定することが有効である。

複合膜 1 が、上記のような周波数の高いパルス交播電圧に応答して、光散乱状態と透明状態とを繰り返すには、当該複合膜 1 の光散乱状態から透明状態への切換に要する時間 (τ_{on}) および透明状態から光散乱状態への切換に要する時間 (τ_{off}) が、それぞれ前記 T_{on} 、 T_{off} より短い必要がある。このうち τ_{on} は、印加する電界の強度に大きく依存し、電界強度が大きくなるほど短くなるので、 τ_{on} を T_{on} より短くするには、複合膜 1 に印加する電界の強度を大きくすればよい。

一方 τ_{off} は、電界強度に対する依存性が小さいので、

τ_{off} を T_{off} より短くするには、他の手段を検討する必要がある。 τ_{off} を短くするための手段としては種々考えられるが、たとえば①粘性が小さく、弾性定数が高い液晶材料を使用する、②液晶の透明体マトリクスに対する配向規制力を強くする、③担体膜を構成する透明体マトリクスの網目の大きさを小さくする、④誘電率異方性の符号が周波数により変化する液晶材料を使用する、⑤特開平4-119320号公報に開示されたようなコレステリック液晶材料を使用する等の手段が有効である。

また、素子温度が高いほど液晶の粘性が小さくなり、 τ_{on} 、 τ_{off} とともに短くなるので、素子温度を高くして使用するのとは有効な方法である。本発明の照明装置においては、光源ランプPからの投射光の光路上に液晶素子Lを配置するので、液晶素子を通過する光束の強度によっては素子を100℃以上の温度に加熱することが可能である。この場合は、液晶素子Lが正常な動作を保つように、液晶素子Lは100℃以上の温度範囲で動作する構成とされていることが必要である。

そのための構成としては、液晶材料は少なくとも100℃以上、好ましくは150℃以上の温度範囲で液晶相であるものを用いることが必要である。この場合の液晶相はネマチック相、コレステリック相が応答時間の点からは好適である。スメクチック相は応答時間が上記の2相よりも一般的に遅いが、メモリー性があるので、用途によってはス

メクチック相であってもよい。液晶の屈折率異方性や誘電率異方性、粘性、弾性定数、コレステリック相におけるピッチ長等の物性は、一般に温度により変動することが多いので、100℃以上で適当な物性を発現し、かつ透明体マトリクス5の屈折率等の変動を考慮して用いるのがよい。また、透明体マトリクスはガラス等の耐熱性のある無機材料を使用するか、または高分子材料を用いる場合は、ガラス転移温度化100℃以上、好ましくは150℃以上のできる限り高いものを使用するかまたは架橋された高分子材料10を用いることが有効である。

光散乱状態と透明状態のそれぞれのスペクトル分布をほぼ等しくするためには、複合膜中の液晶の分散状態を制御することが適当である。透明状態のスペクトルは、たとえば図8の印加電圧100Vのときのスペクトルに示すよう15に、一般に白色に近いスペクトルとなる。無電圧状態あるいは低い電圧値を印加したときに複合膜は光散乱状態となるが、この光散乱は液晶が充填されている液晶の分散状態すなわち連続孔あるいは粒の形状と大きさにより変化する。たとえば、粒あるいは孔の大きさが均一な場合には、ある20光波長を特に強く散乱する選択散乱現象が見られることがあり、非散乱光の白色性を損うので好ましくない。適度に粒あるいは孔の構造が不均一であるか、可視光の波長域で選択散乱が生じないような粒あるいは孔の大きさにすることが好ましいと考えられる。

連続孔あるいは粒の形状は作製時の条件により制御される。たとえば実施例に示す蒸発相分離法においては溶媒蒸発速度により孔の大きさや形状を制御することができるので、温度・気圧・溶媒の種類、塗布液の配合組成比率等を最適化することで、光散乱状態と透明状態のそれぞれのスペクトル分布をほぼ等しくすることが可能である。この最適化の方法は複合膜の製法に応じて適当に選ぶことができる。

上記構造の液晶装置を、たとえば表示装置や各種のイルミネーション等を使用する場合には、その表示パターンに合わせて、複合膜 1 を、個別に駆動される複数のセグメントに分割すべく、当該複合膜 1 を駆動する透明導電膜を有する透明基板 2 の透明導電膜 2 1 を上記セグメントに対応する形状にパターン化するとともに、各セグメントごとに個別の駆動電圧を印加できるように駆動回路 D を接続すればよい。

上記本発明の液晶素子の駆動方法によれば、透過光のスペクトル分布をほぼ一定に維持しつつ、液晶素子の光の透過率を連続的に制御することができる。

したがって、この駆動方法を利用した本発明の液晶装置を、たとえば調光窓や表示装置等に用いれば、中間の透過率の状態での色ずれがなく、しかも、調光窓の場合にはその透過率を、表示装置の場合には表示の濃さを、それぞれ連続的かつ自在に調整できるという従来にない顕著な作用

効果が得られる。

また上記液晶装置を組込んだ本発明の照明装置は、投射光のスペクトルを変えことなく投射光量を連続的かつ自在に制御できるので、各種のイルミネーション、室内照明、
5 テレビジョン撮影や映画撮影や写真撮影用の照明、あるいは投射型テレビジョン受像機、映写機、スライド映写機等における調光機能付の照明装置として利用できる。

<液晶素子の作成>

ネマチック液晶材料（相転位温度：結晶層→ネマチック
10 相転位温度 15℃、ネマチック層→当方相転位温度 172℃；メルクジャパンシ社製）70重量部と、アクリル系高分子材料25重量部と、架橋剤（ポリイソシアネート：武田薬品工業，品番A-3）5重量部とを、ジクロロメタンを溶媒として、溶質濃度が20％となるように溶解して、
15 塗布液を作製した。上記のアクリル系高分子材料は、ヒドロキシエチルメタクリレートとを20重量％の成分として含むアクリル酸エステル共重合体であり、ヒドロキシエチルメタクリレート末端のOH基と架橋剤との反応により架橋される。

20 次に、この塗布液を、透明導電膜が形成されたガラス基板上にバーコート法で塗布し、25℃、1気圧の空气中で溶媒を蒸発させて、厚み17μmの複合膜を形成した後、100℃に加熱して複合膜中に残留する溶媒を除去した。そして、この複合膜上に上記と同じ透明導電膜が形成され

たガラス基板を重ね合せ、約 $1 \text{ kg f} / \text{cm}^2$ の圧力で押圧して密着させて、液晶素子を製造した。

上記液晶素子の1対の透明導電膜に 150 V のステップ電圧を印加したときに、その透過率が飽和透過率の 90% に到達するまでの時間を、光散乱状態→透明状態の応答時間 τ_{on} 、逆に印加電圧を 0 V にしたときに、その透過率が飽和透過率の 10% に減衰するまでの時間を、透明状態→光散乱状態の応答時間 τ_{off} として、それぞれ測定したところ、 $\tau_{on} = 0.2 \text{ msec}$ 、 $\tau_{off} = 0.9 \text{ msec}$ であった。

また上記液晶素子を分光光度計（島津製作所製の型番 $UV-160$ ）にセットした状態で、両透明導電膜を有する透明基板間に 200 Hz の矩形波電圧を 0 V から 2 V 刻みで段階的に昇圧させつつ印加して、 400 nm 、 500 nm 、 600 nm および 700 nm の各波長の光の透過率と印加電圧との関係を測定したところ、図5に示す結果が得られた。なお図5の縦軸は、ガラス基板の透過率を 100% に補正した値を示し、横軸の電圧値は矩形波電圧の電圧波高値を示す。

この図5の結果から、上記液晶素子はおよそ 10 V 以下の印加電圧では、各波長の光の透過率はいずれも 10% 以下であった。 80 V 以上の印加電圧ではほとんどの波長の光の透過率が各波長の飽和透過率の 90% 前後となって透明状態を示すことがわかった。また、各波長の透過率の比率

が電圧により変化していることから、上記液晶素子は、印加交播電圧の実効値に応じて色調が変化するものであることもわかった。

5 また、この液晶素子の測定光波長 600 nm における印加電圧 0 V のときの透過率と、印加電圧 100 V のときの透過率を、素子の温度を 30 °C から 150 °C の間で変化させて測定したところ、図 6 に示すように 100 °C を超える温度域においても、約 140 °C 程度までは、電圧印加による光散乱／透明の応答性を保っていることがわかった。

10 さらに、この液晶素子を 100 °C の温度環境下に置いて応答性の変化を調べたところ、図 7 に示すように、1000 時間経過しても印加電圧 0 V の時の透過率と、印加電圧 100 V の時の透過率に変化はみられず、応答性を有し続けることがわかった。

15 < 具体例 1 >

上記液晶素子を駆動回路と接続して、図 1 A に示す液晶装置を作製した。そしてこの液晶装置の液晶素子を上記と同じ分光光度計にセットした状態で、駆動回路から両透明導電膜を有する透明基板間に、図 4 A に示すパルス状の駆動電圧（電圧値 $V_1 = 150 \text{ V}$ 、 $T_{on} + T_{off} = 8.33 \text{ msec}$ 、周波数 120 Hz ）を、その Duty 比 $[= T_{on} / (T_{on} + T_{off})]$ を $0/16 \sim 16/16$ まで、 $2/16$ 刻みで段階的に変化させつつ印加して、透過光のスペクトルの変化を測定した結果を図 8 に示す。

図 8 の結果より、D u t y 比を変化させると透過率は変化
化するが、各透過率の光のスペクトル分布の形にはほとん
ど変化が見られず、このことから、具体例 1 の液晶装置に
よれば、スペクトル分布をほぼ一定に維持しつつ液晶素子
5 の光の透過率を調整できることが確認された。

< 比較例 1 >

前記液晶素子を、図 4 B に示す矩形波状の電圧を発生す
る駆動回路と接続して比較例 1 の液晶装置を作製した。そ
してこの液晶装置の液晶素子を前記と同じ分光光度計にセ
10 ットした状態で、両透明導電膜を有する透明基板間に、図
4 B に示す矩形波状の電圧 ($T_1 = T_2 = 2.5 \text{ msec}$ 、
周波数 200 Hz) を、その電圧値 V_2 を変化させつつ印
加して、透過光のスペクトルの変化を測定した結果を図 9
に示す。

15 図 9 の結果より、電圧を変化させると透過率が変化する
だけでなく、各透過率の光のスペクトルの形も大きく変化
してしまうことがわかった。

< 具体例 2 >

前記具体例 1 の液晶装置を、光源としてのタングステン
20 ランプ (300 W) およびレンズと組合わせて、図 1 B に
示す照明装置を作製した。ランプを点灯した状態での液晶
素子の温度を放射温度計で測定したところ、約 100°C で
あった。

そしてこの照明装置の前方で光源ランプからの投射光の

光路上に、図 10 に示すように色彩色差計 M を配置し、前記具体例 1 と同様のパルス状の駆動電圧を、その D u t y 比を段階的に変化させつつ液晶素子に印加して、透過光の光路上で液晶素子 L からの距離 $d = 1 \text{ m}$ の測定点での照度と色温度と色彩色差計 M で計測した。駆動電圧の D u t y 比と照度をの関係を図 11 に、照度と色温度の関係を図 12 にそれぞれ示す。

図 11 の結果より、駆動電圧の D u t y 比と照度とはほぼ比例関係にあり、このことから、具体例 2 の照明装置によれば、投射光の照度を、駆動電圧の D u t y 比を変えることによって制御できることがわかった。また図 12 の結果より、照度を変化させても投射光の色温度はほとんど変化せず、このことから具体例 2 の照明装置によれば、投射光のスペクトルを変えることなく投射光量を制御できることがわかった。

< 比較例 2 >

前記比較例 1 の液晶装置を、光源としてのタングステンランプ (300 W) およびレンズと組合わせて、照明装置を作製した。そしてこの照明装置の前方で光源ランプからの投射光の光路上に色彩色差計 M を配置し、前記比較例 1 と同様の矩形波状の電圧を、その電圧値 V_2 を変化させつつ液晶素子に印加して、具体例 2 と同じ測定点での照度と色温度を色彩色差系 M で計測した。印加電圧の電圧値と照度との関係を図 13 に、照度と色温度の関係を図 14 にそ

れぞれ示す。

図 1 3 の結果より、印加電圧の電圧値を変化させれば投射光の照度を制御することはできるが、投射光のスペクトルも変化してしまうことがわかった。

- 5 以上詳述したように、本発明の液晶素子は、100℃以上の高温環境下で応答性を有し続けることができ、また本発明の液晶素子の駆動方法によれば、透過光のスペクトル分布をほぼ一定に維持しつつ、液晶素子の光の透過率を連続的に制御することが可能となる。また、上記駆動方法を
- 10 採用した本発明の液晶装置によれば、たとえば調光窓や表示装置等に用いた際に、中間の透過率の状態での色ずれがなく、しかも、調光窓の場合にはその透過率を、表示装置の場合には表示の濃さを、それぞれ連続的かつ自在に調整できる。さらに、上記液晶装置を組込んだ本発明の照明装
- 15 置によれば、投射光のスペクトルを変えることなく、投射光量を連続的かつ自在に制御できる。したがって本発明の照明装置は、各種のイルミネーション、室内照明、テレビジョン撮影や映画撮影や写真撮影用の照明、あるいは投射型テレビジョン受像機、映写機、スライド映写機等における
- 20 調光機能付の照明装置として利用できる。

請求の範囲：

1. 3次元網目状構造を有する透明体マトリクスからなる担体膜(11)の連続した孔内に液晶材料(12)が充填された構造、あるいは、透明体マトリクスからなる担体膜(11)中に液晶(12)が粒状に分散した構造の複合膜(1)を、少なくとも一方の基板が透明導電膜を有する透明基板である一対の導電膜(21, 21)を有する基板(20, 20)間に挟着した液晶素子(L)の駆動方法において、上記両導電膜(21, 21)間に印加する駆動電圧を、複合膜(1)を光散乱状態にする第1の電圧状態と透明状態にする第2の電圧状態とが交互に切換わる電圧波形とし、両電圧状態の時間幅を変化させることにより、複合膜(1)の単位時間当りの光散乱状態と透明状態との時間比率を変化させて、当該複合膜(1)の単位時間当りの非散乱光の透過光量を、スペクトルを実質上変化させることなしに制御することを特徴とする液晶素子の駆動方法。
2. 液晶素子(L)において誘起される光散乱状態と透明状態の繰り返し周波数 f_A が、併せて使用する光源装置(P)の放射光の周波数 f_B 、または撮像装置のフレーム周波数 f_C と等しいか、または f_B あるいは f_C と同等の値であるか、または f_B あるいは f_C の整数倍もしくはそれに同等な値であるか、または f_A と f_B 、あるいは f_A と f_C の差がフリッカ限界周波数以上であることを特徴とする請求項1記載の液晶素子の駆動方法。

3. 3次元網目状構造を有する透明体マトリクスからなる担体膜(11)の連続した孔内に液晶材料(12)が充填された構造、あるいは透明体マトリクスからなる担体膜(11)中に液晶材料(12)が粒状に分散した構造の複
5 合膜(1)を、1対の透明導電膜(21, 21)を有する透明基板(20, 20)で挟着した液晶素子(L)と、当該液晶素子(L)の1対の透明導電膜(21, 21)間に、複合膜(1)を光散乱状態にする電圧状態と透明状態にする電圧状態とが交互に切換わる電圧波形を印加するとともに、
10 に、外部からの信号によって両電圧状態の時間幅を変化させることにより、複合膜(1)の単位時間当りの光散乱状態と透明状態との時間比率を変化させて、当該複合膜(1)の単位時間当りの非散乱光の透過光量を制御する駆動回路(D)とを備えることを特徴とする液晶装置。

15 4. 光散乱状態と透明状態のそれぞれのスペクトル分布がほぼ等しくなるように複合膜(1)が構成されていることを特徴とする請求項3記載の液晶装置。

5. 液晶素子(L)子において誘起される光散乱状態と透明状態の繰り返し周波数 f_A が、併せて使用する光源装置
20 (P)の放射光の周波数 f_B 、または撮像装置のフレーム周波数 f_C と等しいか、または f_B あるいは f_C と同等の値であるか、または f_B あるいは f_C の整数倍もしくはそれに同等な値であるか、または f_A と f_B 、あるいは f_A と f_C の差がフリッカ限界周波数以上であるように設定さ

れているか、または外部からの入力信号によりそれらの設定を行なうことを特徴とする請求項 3 記載の液晶装置。

6. 透明導電膜 (21) は、液晶素子面を複数のセグメントに分割して各セグメントを個別に駆動させるべくパターン化されているとともに、駆動回路 (D) は、各セグメントごとに個別の駆動電圧を印加するようになっている請求項 3 記載の液晶装置。

7. 光源 (P) からの投射光の光路上に、上記請求項 3 記載の液晶装置の液晶素子 (L) を配置したことを特徴とする照明装置。

8. 該液晶素子 (L) 中の液晶材料 (12) は少なくとも 100℃ 以上の温度で液晶相であり、100℃ 以上温度域において、上記両導電膜 (21, 21) 間に印加する電圧に対して光散乱状態から透明状態への応答性を有し続けることを特徴とする請求項 3 記載の液晶装置。

9. 3次元網目状構造を有する透明体マトリクスからなる担体膜の連続した孔内に液晶材料 (12) が充填された構造、あるいは、透明体マトリクスからなる担体膜 (11) 中に液晶材料 (12) が粒状に分散した構造の複合膜を、少なくとも一方の基板が透明導電膜を有する透明基板である一対の導電膜 (21, 21) を有する基板 (20, 20) 間に挟着した液晶素子 (L) において、該液晶材料 (12) は少なくとも 100℃ 以上の温度で液晶相であり、100℃ 以上の温度域において上記両導電膜 (21, 21) 間に

印加する電圧に対して光散乱状態から透明状態への応答性を有し続けることを特徴とする液晶素子。

10. 前記透明体マトリクス(11)は、架橋された構造の高分子材料であることを特徴とする請求項9記載の液晶素子。

5

FIG.1A

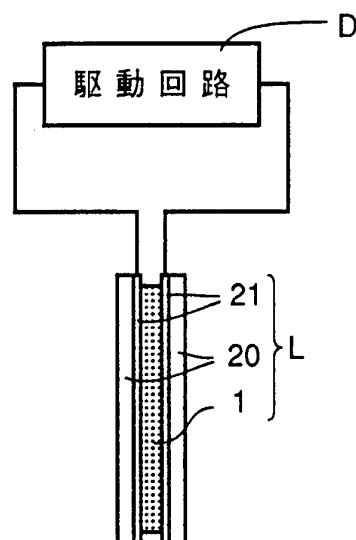


FIG.1B

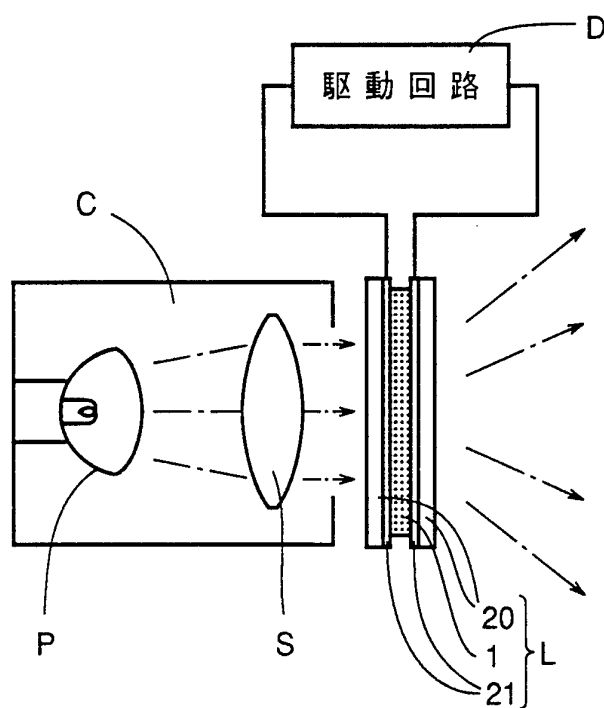


FIG.2

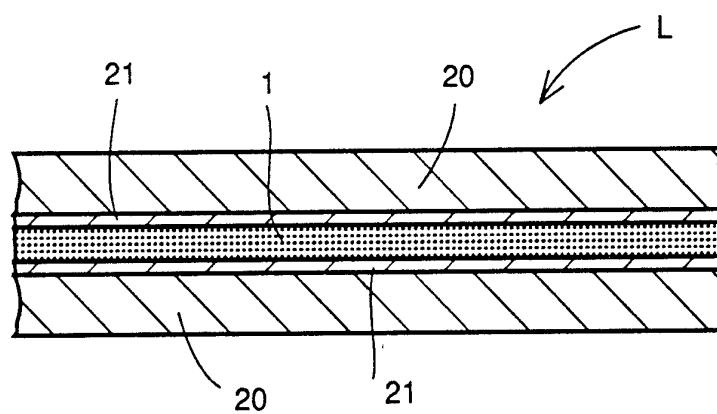


FIG.3A

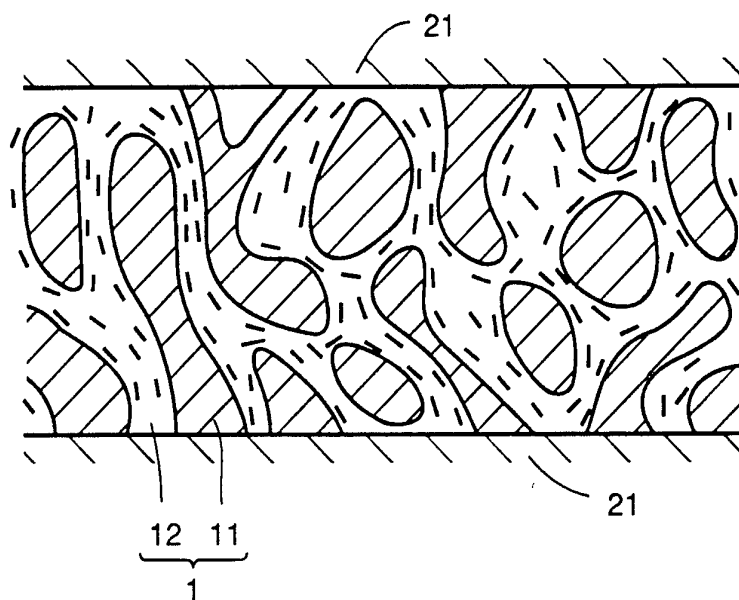


FIG.3B

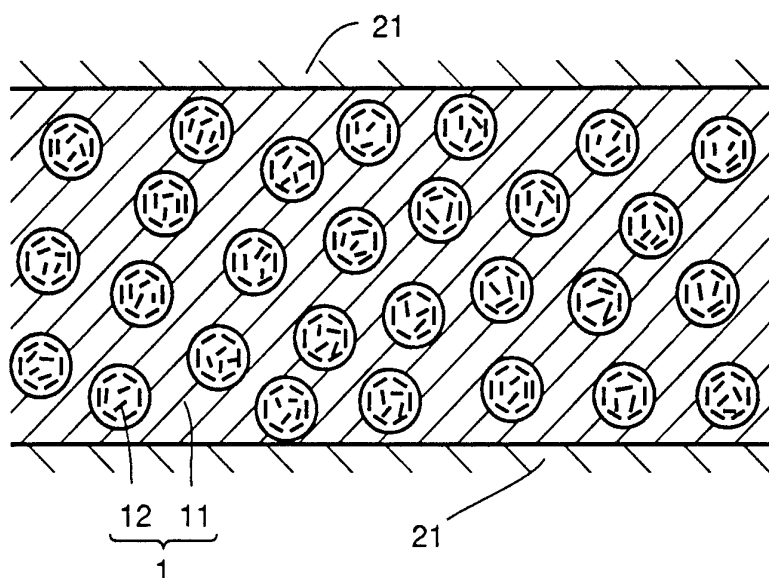


FIG.4A

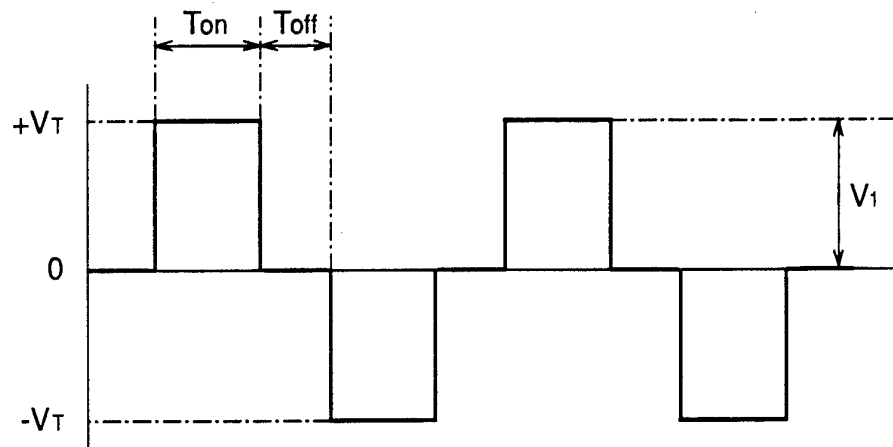


FIG.4B

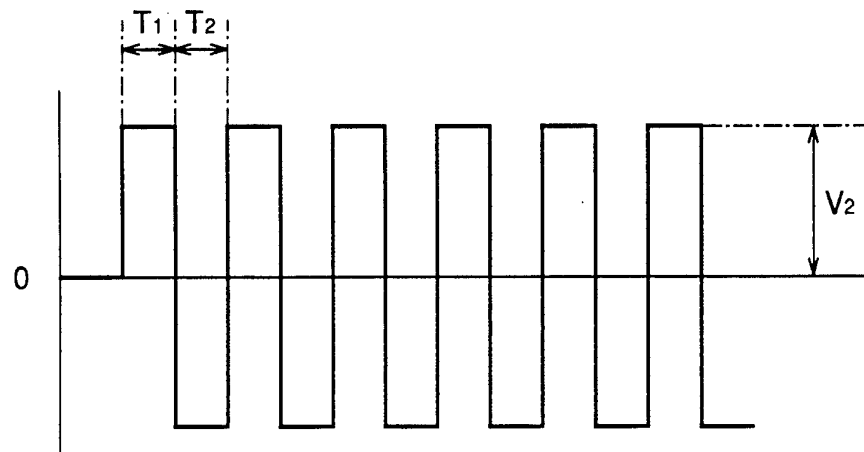


FIG.5

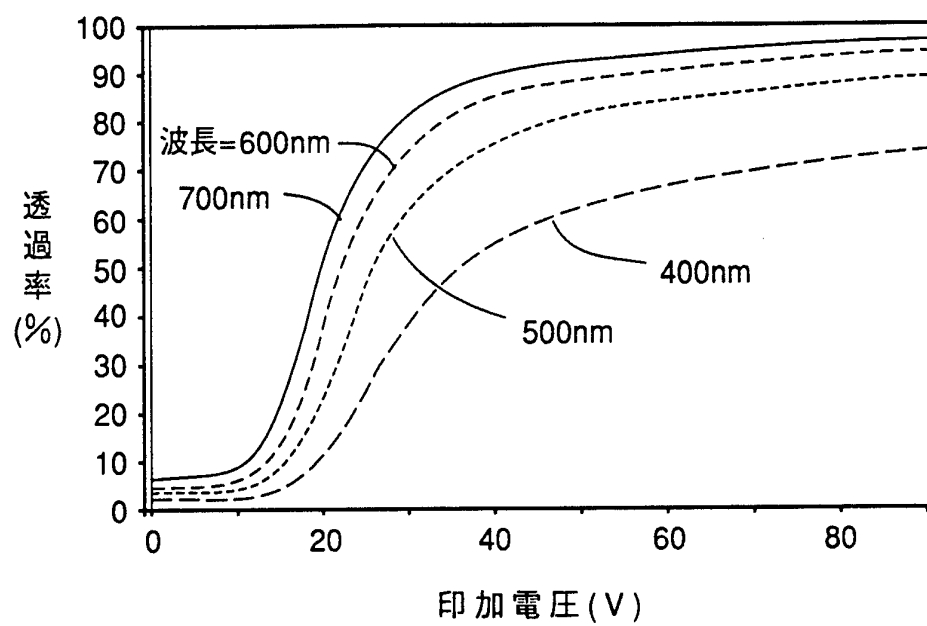


FIG.6

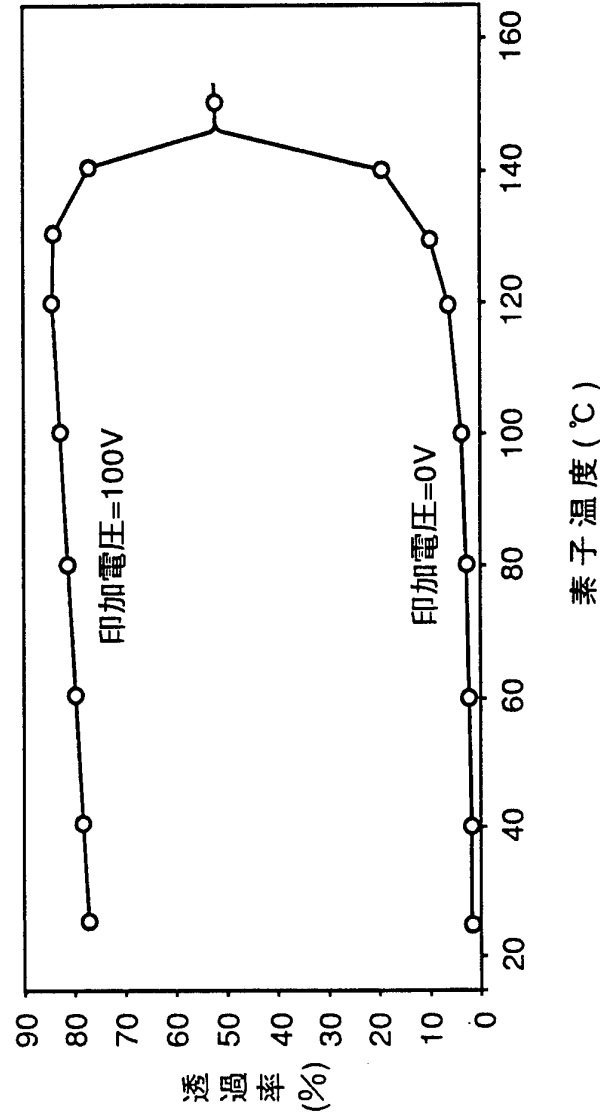


FIG.7

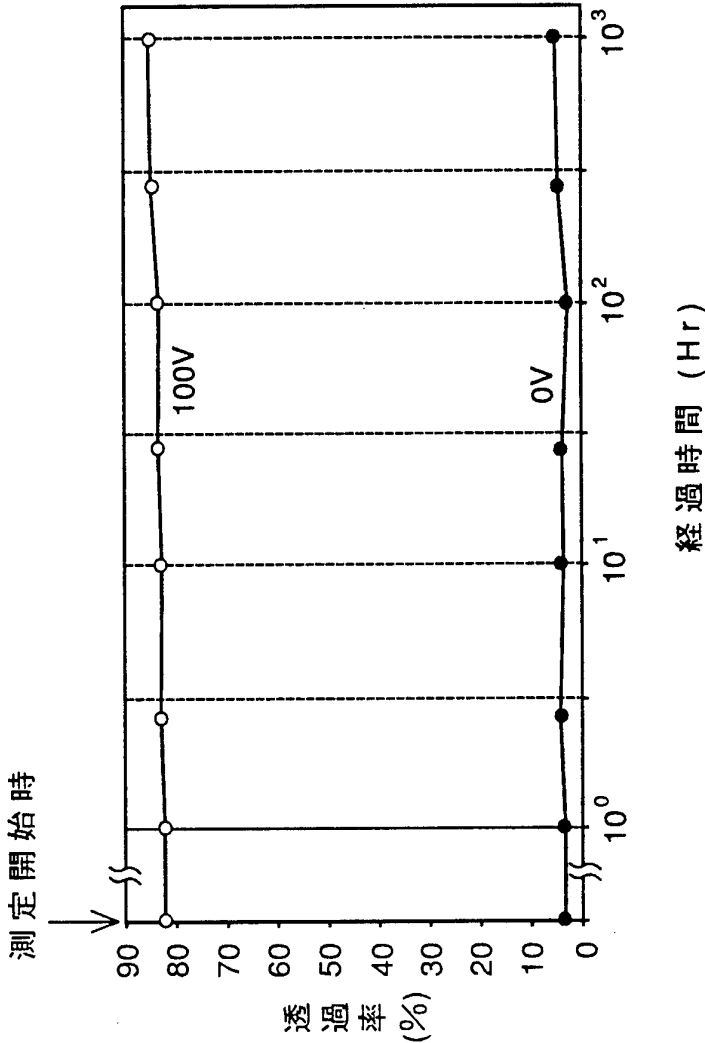


FIG.8

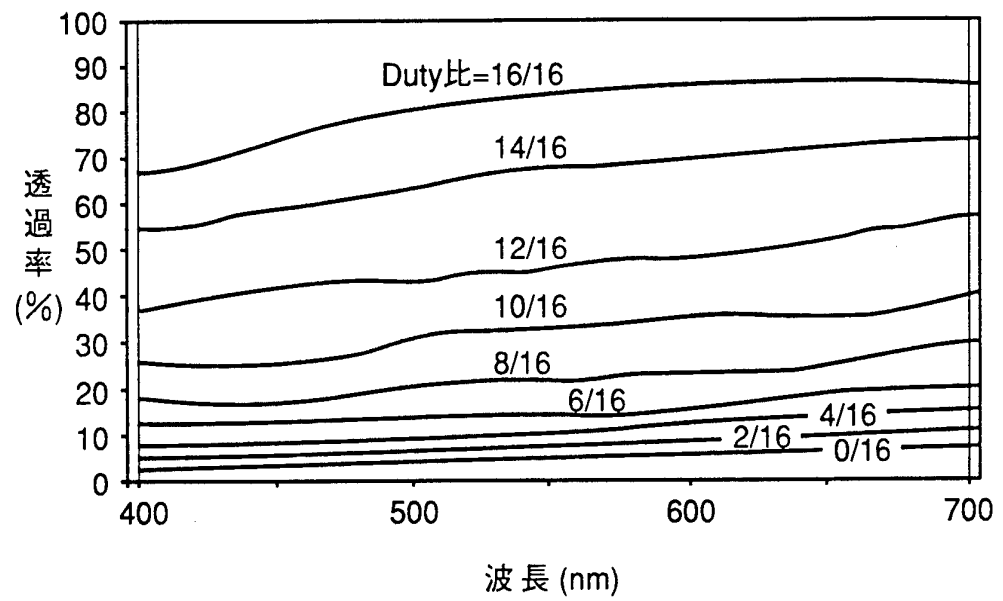


FIG.9

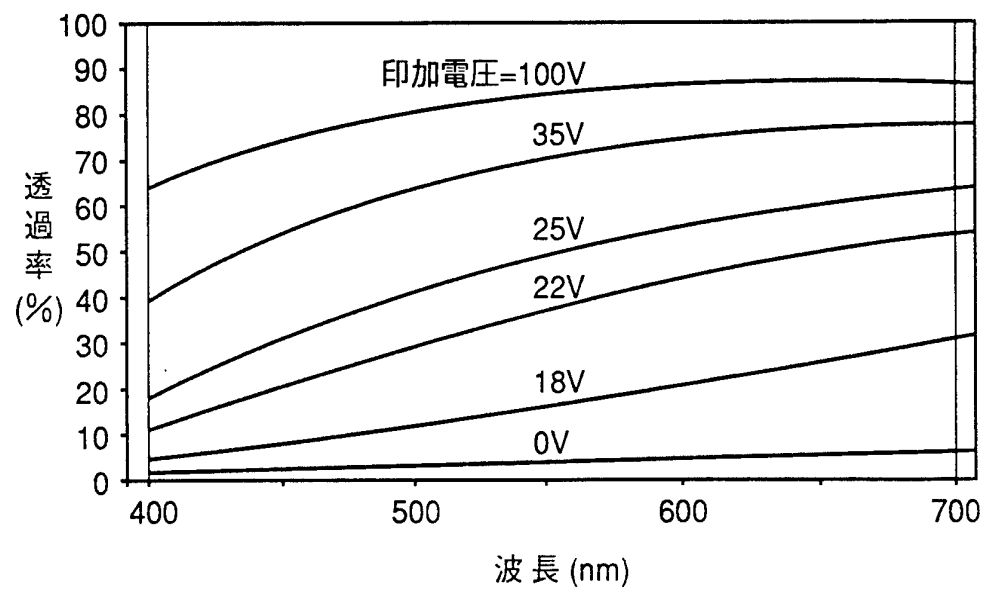
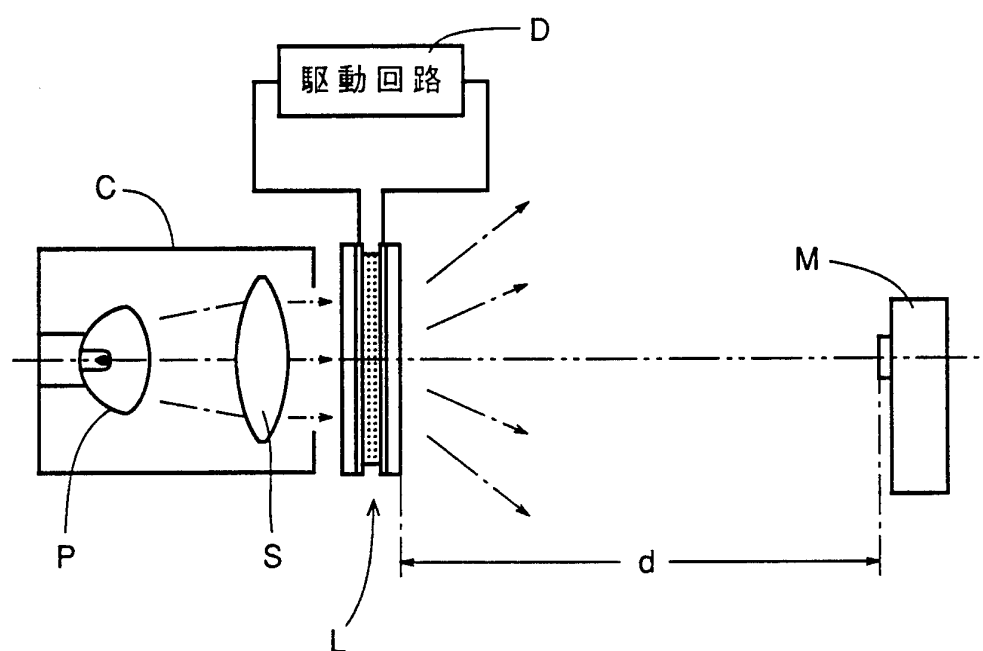


FIG.10



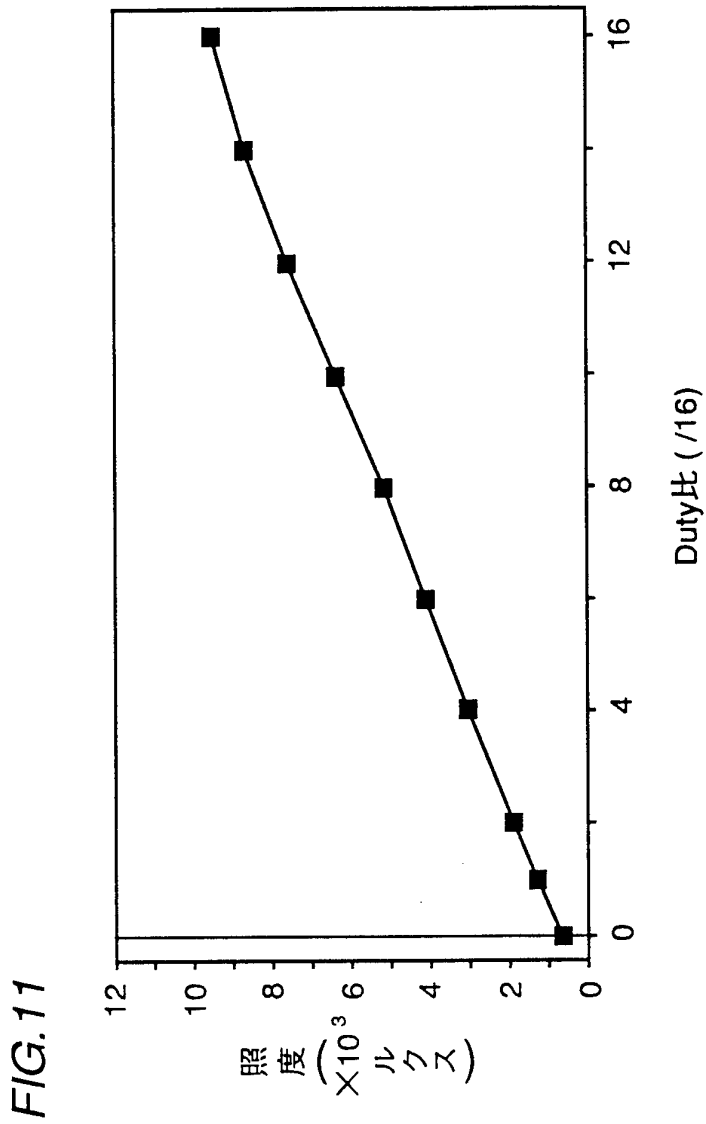


FIG.12

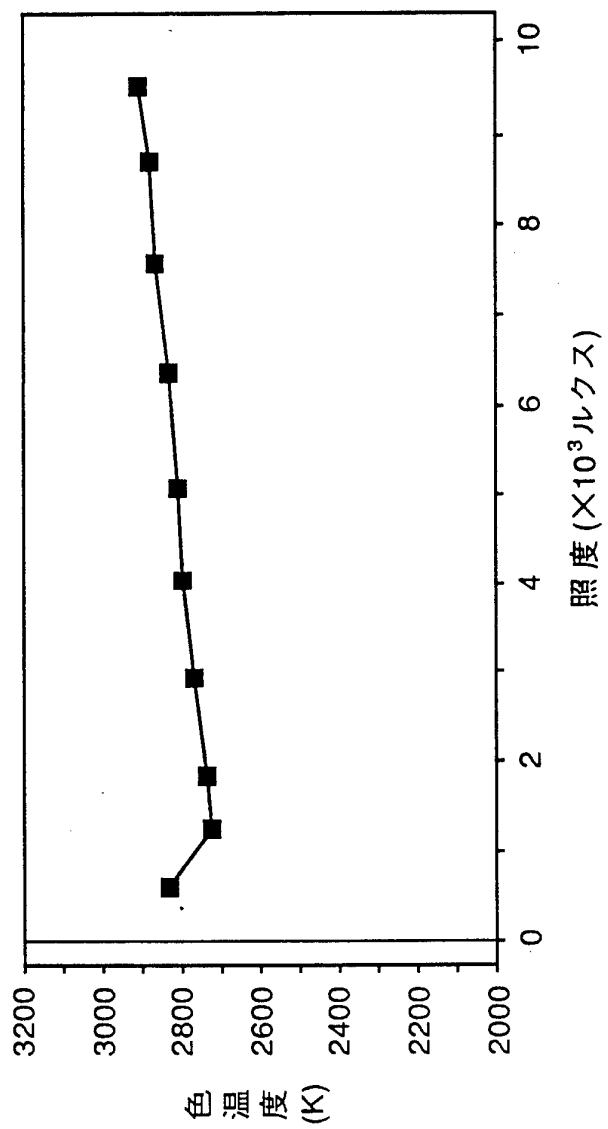


FIG.13

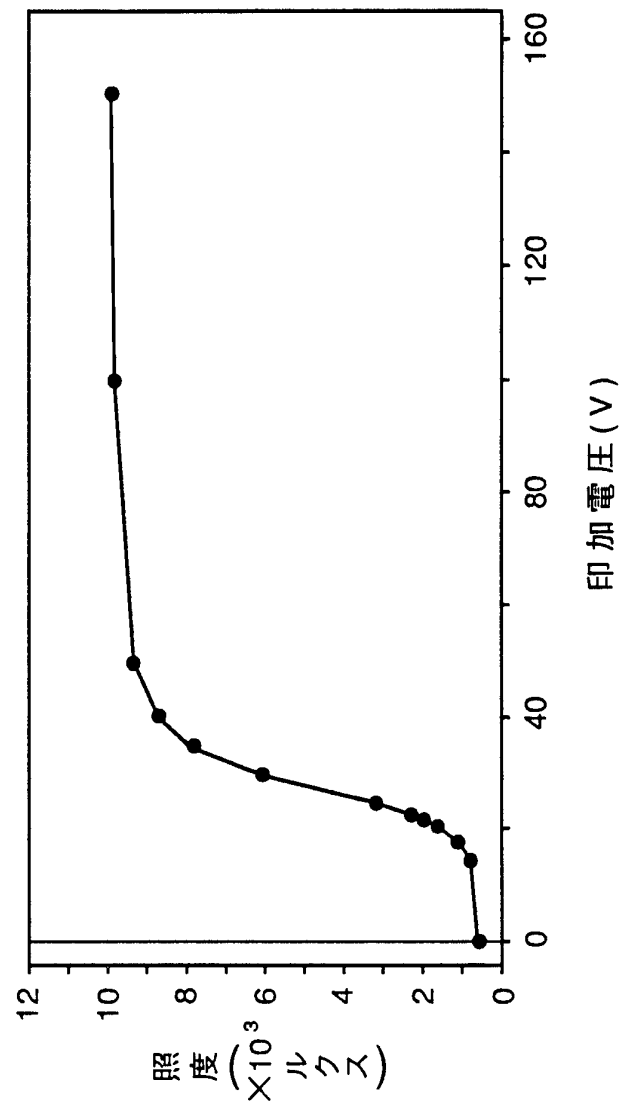
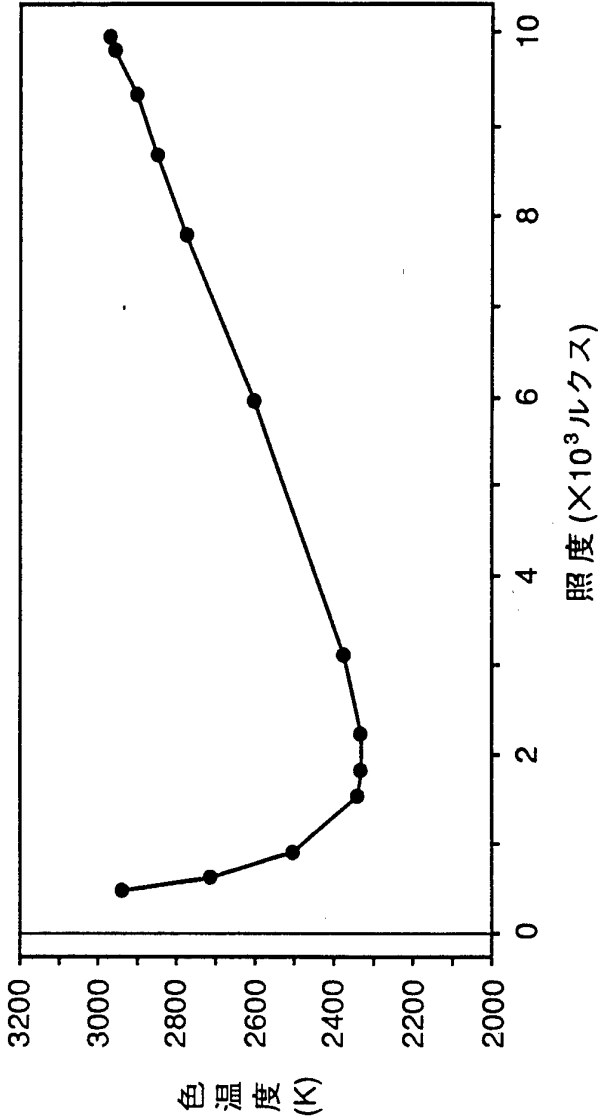


FIG.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP92/01492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ G02F1/133, G02F1/1333, F21M1/00, F21V9/10

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)

Int. Cl⁵ G02F1/133, G02F1/1333, F21M1/00,
F21V9/10, G09G3/36, G09G3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1992
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI/L
JICST Science technology file

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 63-501512 (Kent State University), June 9, 1988 (09. 06. 88), The whole literature	1-10
Y	Lines 7 to 10, column 40	8, 9
Y	Lines 3 to 11, column 45, Fig. 12 & US, A, 4688900 & WO, A1, 8701822 & EP, A1, 238626 & ES, A1, 557321	10
Y	US, A, 4,878,741 (Manchester R & D Partnership), November 7, 1989 (07. 11. 89), The whole literature	1-10
Y	Lines 21 to 44, column 26, Fig. 10	6
Y	Lines 6 to 19, column 48, Fig. 31 & WO, A1, 8802128 & AU, A1, 6337386	7
Y	JP, A, 61-502128 (Kent State University), September 25, 1986 (25. 09. 86), The whole literature & WO, A1, 8504262 & AU, A1, 4117585	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* 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 document 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

March 17, 1993 (17. 03. 93)

Date of mailing of the international search report

April 6, 1993 (06. 04. 93)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP92/01492

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 1-501255 (Taliq Corp.), April 27, 1989 (27. 04. 89), The whole literature & US, A, 4693560 & WO, A1, 8802499 & EP, A1, 283506	1-10
Y	JP, A, 62-9320 (Canon Inc.), January 17, 1987 (17. 01. 87), The whole literature & FR, A1, 2569294 & DE, A1, 3529376 & GB, A1, 2164776	1, 3
Y	JP, A, 1-130195 (Thomson-CSF), May 23, 1989 (23. 05. 89), The whole literature & EP, A1, 311500 & FR, A1, 2621728 & US, A, 5053764	1, 3
Y	JP, A, 63-189837 (Konica Corp.), August 5, 1988 (05. 08. 88), The whole literature (Family: none)	1, 3
Y	JP, A, 3-92820 (Toshiba Corp.), April 18, 1991 (18. 04. 91), The whole literature (Family: none)	2, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. G02F1/133, G02F1/1333, F21M1/00, F21V9/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. G02F1/133, G02F1/1333, F21M1/00, F21V9/10, G09G3/36, G09G3/18 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992年 国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) WPI/L JICST 科学技術文献ファイル		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y Y Y	JP, A, 63-501512 (ケント・ステート・ユニバーシティ) 9. 6月. 1988 (09. 06. 88) 文献全体 第40欄, 第7-10行 第45欄, 第3-11行, 第12図 &US, A, 4688900 & WO, A1, 8701822 &EP, A1, 238626 & ES, A1, 557321 US, A, 4,878,741 (Manchester R & D Partnership)	1-10 8, 9 10
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17. 03. 93	国際調査報告の発送日 06.04.93	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 青木 俊明 ㊞	2 K 9 2 2 6
電話番号 03-3581-1101 内線		3253

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	7. 11月. 1989 (07. 11. 89) 文献全体	1-10
Y	第26欄, 第21-44行, 第10図	6
Y	第48欄, 第6-19行, 第31図 &WO, A1, 8802128&AU, A1, 6337386	7
Y	JP, A, 61-502128 (ケント・ステート・ユニバーシティ) 25. 9月. 1986 (25. 09. 86), 文献全体 &WO, A1, 8504262&AU, A1, 4117585	1-10
Y	JP, A, 1-501255 (タリック・コーポレーション) 27. 4月. 1989 (27. 04. 89), 文献全体 &US, A, 4693560&WO, A1, 8802499 &EP, A1, 283506	1-10
Y	JP, A, 62-9320 (キャノン株式会社) 17. 1月. 1987 (17. 01. 87), 文献全体 &FR, A1, 2569294&DE, A1, 3529376 &GB, A1, 2164776	1, 3
Y	JP, A, 1-130195 (トムソン・セーエスエフ) 23. 5月. 1989 (23. 05. 89), 文献全体 &EP, A1, 311500&FR, A1, 2621728 &US, A, 5053764	1, 3
Y	JP, A, 63-189837 (コニカ株式会社) 5. 8月. 1988 (05. 08. 88), 文献全体 (ファミリーなし)	1, 3
Y	JP, A, 3-92820 (株式会社 東 芝) 18. 4月. 1991 (18. 04. 91), 文献全体 (ファミリーなし)	2, 5