(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3806240号
(P3806240)
(45)発行日　平成18年8月9日(2006.8.9)　(24)登録日　平成18年5月19日(2006.5.19)

(51)Int.Cl.		F I		
H05B 37/02	(2006.01)	H05B	37/02	H
G01J 1/02	(2006.01)	G01J	1/02	S
H05K 13/08	(2006.01)	H05K	13/08	A

請求項の数 6　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平10-26833
(22)出願日　平成10年2月9日(1998.2.9)
(65)公開番号　特開平11-224784
(43)公開日　平成11年8月17日(1999.8.17)
審査請求日　平成13年10月30日(2001.10.30)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100080827
弁理士　石原　勝
(72)発明者　辻村　昌治
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　納土　章
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　蜂谷　栄一
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】照明装置及びその照度調整方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

対象物を照明する複数のＬＥＤ照明ブロックと、各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度指令値に対する補正値を記憶する補正値記憶手段と、補正値記憶手段に記憶されている補正値に基づいて各ＬＥＤ照明ブロックの照度を制御する照度制御手段とを備え、出荷検査時に補正値を測定して補正値記憶手段に記憶させたことを特徴とする照明装置。

【請求項２】

複数のＬＥＤ照明ブロックが対象物に対して異なる角度をもって配設されていることを特徴とする請求項１記載の照明装置。

【請求項３】

対象物が、一面に複数の半球状の電極が突設されている部品であることを特徴とする請求項１又は２記載の照明装置。

【請求項４】

対象物を照明する複数のＬＥＤ照明ブロックを有し、かつそれらの照度を指令値により多段階に調整可能な照明装置において、個々の照明装置毎にその出荷検査時に、各ＬＥＤ照明ブロックにおいて指令値に基づく実際の照度から照明装置の照度のばらつきを求め、そのばらつきを補正するように各ＬＥＤ照明ブロック毎の補正値を求めてその補正値を記憶させておき、照明時に照度指令値に対して記憶されている補正値分だけ照度を補正することにより、個々の照明装置の照明条件のばらつきに関係なく、照度指令値に対して一定の照度を実現することを特徴とする照明装置の照度調整方法。

【請求項５】
複数のＬＥＤ照明ブロックは対象物に対して異なる角度をもって配設されていることを特徴とする請求項４記載の照明装置の照度調整方法。
【請求項６】
照明する対象物に対して異なる角度をもつ複数のＬＥＤ照明ブロックを有し、かつそれらの照度を指令値により多段階に調整可能な照明装置において、個々の照明装置毎にその出荷検査時に、治具を照明対象物として撮像した画像から治具の輝度を求め、その輝度が予め規定された値となるように、各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度の補正値を求めてその補正値を記憶させておき、照明時に照度指令値に対して記憶されている補正値分だけ照度を補正することにより、個々の照明装置の照明条件のばらつきに関係なく、照度指令値に対して一定の照度を実現することを特徴とする照明装置の照度調整方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電子部品を基板に実装する部品実装装置や、基板その他の工業製品を検査する検査装置に使用されている、対象物の位置及び形状などを撮像する撮像系における照明装置及びその照度調整方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
生産ラインで使用されている部品実装装置において、対象となる電子部品の形状は多種多様にわたるため、部品の特徴を捉えるために、部品毎に異なる方向から照明する方法が採用されている。
【０００３】
図４に示すような表面実装パッケージのＩＣ部品１ａを基板に実装する場合には、図５に示すような底面の画像１００ａを撮像して各リード位置から本体の中心位置を求めて基板上に実装する方法が多く用いられている。この時、リードとそれ以外の部分の画像の輝度差が大きいほど部品の位置を求め易く、ノイズ（外乱）に強い画像であるといえる。そのため、なるべく下から照明する方法が採用されるが、真下から照明すると、本体の底面の輝度が上がることがあるため、真下から若干ずれた位置から照明することが多い。
【０００４】
また、図６に示すような部品１ｂを実装する場合には、半球状の電極の位置から本体の中心位置を求めて基板上に実装する方法が用いられている。この場合にはほぼ真横の角度で全周方向から照明することにより、図７に示すように電極を環状に光らせた画像１００ｂを得ることにより、特定の形状パターンを探索することにより位置を求めている。
【０００５】
また、図８に示すようなチップ状で電極と本体の輝度差がほとんどない部品１ｃについては、真下からの照明を用いて全体を光らせて位置を求めている。
【０００６】
このような種々の部品１ａ～１ｃを同一の照明装置で照明するために、照明する対象物に対して異なる角度をもつ複数の照明ブロックから構成された多段照明装置が用いられている。この多段照明装置の従来例を図９に示す。ここではＬＥＤ照明を用いた場合のブロック図を示している。
【０００７】
図９において、１は対象物で、対象物１からの反射光をカメラ７等の撮像装置で取り込み、画像処理装置８で画像処理して対象物１の位置や形状を検出するように構成されている。複数の同一方向を向いたＬＥＤを２次元的に配置した複数の照明ブロック２が、対象物１を異なる方向から照明できるように配置されている。６は各照明ブロック２の照度を制御する照度制御装置であり、与えられた照度指令信号１０２に基づいて各照明ブロック２の照度を個別に制御するように構成されている。
【０００８】

なお、図９では照明ブロック２の配置の様子を照明装置の断面図で示しているが、実際には図１０に示すように対象物１を３６０°の方向から照明できるように３次元的に配置されている。また、図９にはＬＥＤを用いた場合の多段照明装置の例を示したが、ＬＥＤ照明以外にも蛍光灯やハロゲンランプなど、用途や対象物に適した各種照明手段を用いることができる。

【０００９】

照度制御装置６のブロック図を図１１に示す。図１１において、９は与えられた照度指令信号１０２を電圧信号１０６に変換する照度信号変換部であり、照度指令信号１０２がアナログ信号の場合はオペアンプなどの信号増幅器で構成され、照度指令信号１０２がデジタル信号の場合はＤ／Ａコンバータなどで構成される。１０は電圧信号１０６を電流信号１０４に変換する電圧電流変換部であり、その電流信号１０４により照明ブロック２の照度が制御される。

【００１０】

なお、図１１ではデジタル信号の照度指令信号１０２を一旦電圧信号１０６に変換してその後電流信号１０４に変換しているが、この部分を図１２に示すような構成で実現することもできる。図１２ではデジタル信号の各ビットに対応してそれぞれ×１、×２、×４、×８、×１６に重み付けされた電流を照度指令信号１０２に基づいてＯＮ／ＯＦＦする回路であり、デジタル信号で表される照度指令信号１０２を直接電流信号１０４に変換することができる。

【００１１】

各照明ブロック毎の照度指令信号１０２が上位システムから個別に与えられる場合には、図１１の照度制御装置６を照明ブロック数だけ配設することで照明装置を実現できるが、全照明ブロック２の照度指令信号１０２が、図１３に示すように１つの照明制御信号１０１として与えられる場合には、図１４に示すような構成が採用される。

【００１２】

図１４において、３は与えられた照明制御信号１０１を各照明ブロック２毎の照度指令信号１０２に変換する制御信号変換装置である。制御信号変換装置３から出力された照度指令信号１０２は各照明ブロック２の照度制御装置６に入力されて各照明ブロック２が個別に制御されて対象物１に適した照明状態が実現される。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の照明装置では、照明ブロックを構成するＬＥＤや蛍光灯などの発光部に照度の個体差があるため、同一照度指令値を用いても、照明装置毎の照度が異なり、同じ対象物であるのに画像の輝度が異なるという問題があった。従来は、このような問題に対して照明装置を使用する設備の中で稼働中に定期的にセンサなどの検出装置により照度を計測し、照度指令値を補正するようにしている。しかし、蛍光灯照明などのように時間の経過とともに照度が変化する照明に対しては上記の方法は有効であるが、ＬＥＤ照明などのように照度の経時変化がほとんどない照明に対しては一度補正してしまうと、その後は定期的に補正を行う必要はない。そのため、上記の方式では照度測定のために設備のコストがかかるだけでなく、補正動作のために制御動作が複雑になったり、補正動作の時間のために設備の生産性が低下するという問題がある。

【００１４】

また、センサなどの検出装置により照度を測定する場合、得られる情報はセンサの部分の照度のみであり、多段照明装置のように多種多様な方向からの照明の組合せで必要な照明条件を実現させている場合には、各照明ブロックの方向ごとにセンサを取付け、各照明ブロックの照度をすべて計測して、それぞれの照明ブロックの照度を補正しなければならないため、照明ブロックの数が多くなれば、設備コストがセンサの分だけ高くなってしまうという問題もある。

【００１５】

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、照明装置の出荷検査時に個体差を補正する補正デー

タを照明装置毎に記憶させることにより、常に一定の照明条件を実現できるようにした照明装置及びその照度調整方法を提供することを目的としている。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

本発明の照明装置は、対象物を照明する複数のＬＥＤ照明ブロックと、全ての各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度指令値に対する補正値を記憶する補正値記憶手段と、補正値記憶手段に記憶されている補正値に基づいて各ＬＥＤ照明ブロックの照度を制御する照度制御手段とを備え、出荷検査時に補正値を測定して補正値記憶手段に記憶させたものであり、出荷検査時に補正値を測定して補正値記憶手段に記憶させていることで、各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度制御手段がそれぞれに対応する補正値に基づいてＬＥＤ照明ブロックの照度を制御し、これにより各照明装置における各ＬＥＤ照明ブロックの個体差の影響を受けることなく、同じ照度指令値に対して同一の照度を実現することができる。

また、複数のＬＥＤ照明ブロックが対象物に対して異なる角度をもって配設されている場合や、対象物が一面に複数の半球状の電極が突設されている部品である場合には、照度が均一になることで特に大きな効果が発揮される。

【００１７】

また、本発明の照明装置の照度調整方法によれば、対象物を照明する複数のＬＥＤ照明ブロックを有し、かつそれらの照度を指令値により多段階に調整可能な照明装置において、個々の照明装置毎にその出荷検査時に、各ＬＥＤ照明ブロックにおいて指令値に基づく実際の照度から照明装置の照度のばらつきを求め、そのばらつきを補正するように各ＬＥＤ照明ブロック毎の補正値を求めてその補正値を記憶させておき、照明時に照度指令値に対して記憶されている補正値分だけ照度を補正することにより、個々の照明装置の照明条件のばらつきに関係なく、照度指令値に対して一定の照度を実現することができる。

また、複数のＬＥＤ照明ブロックが対象物に対して異なる角度をもって配設されている場合に、照度が均一になることで特に大きな効果が発揮される。

【００１８】

また、上記補正値を求めて記憶する方法として、個々の照明装置毎にその出荷検査時に、治具を照明対象物として撮像した画像から各面の輝度を求め、その輝度が予め規定された値となるように、各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度の補正値を求めてその補正値を記憶させてもよい。

【００１９】

【発明の実施の形態】

（第１の実施形態）

以下、本発明の照明装置の第１の実施形態について、図１を参照して説明する。本実施形態の照明装置に対する指令はデジタル信号の照明制御信号１０１で与えられる。対象物１を照明する照明部は、対象物１に対して様々な角度を持つように、ＬＥＤ照明を用いた照明ブロック２を配置して構成されている。実際には、従来例で図１０を参照して説明したように、真下や真横近くの角度だけでなく、その間の様々な角度を持つように、さらにこの照明状態が全周囲において実現できるように照明ブロック２が配置されている。また、これら照明ブロック２の照度を個別に制御することにより、多種多様な形状及び材質の対象物１に対してその特徴となる部分が明確に現れるような画像を得ることができる。

【００２０】

照明制御信号１０１は、照明装置に対する指令値であり、上位システムから与えられる。照明制御信号１０１は、制御信号変換装置３にて各照明ブロック２の照度を制御する照度制御装置６に対する照度指令信号１０２に変換される。また照明制御信号１０１が与えられると、補正値記憶装置４は照明制御信号１０１に対する補正値信号１０５を出力する。補正値記憶装置４は、照明制御信号１０１を入力とするメモリで実現することができる。照度指令信号１０２及び補正値信号１０５は照度補正装置５に入力され、照度補正装置５は照明制御信号１０１と補正値信号１０５から照明装置の照度ばらつき分だけ補正された実照度指令信号１０３を照度制御装置６に対して出力する。照度補正装置５はデジタル演

算回路またはメモリなどによるルックアップテーブル（ＬＵＴ）により実現される。
【００２１】
照度制御装置６は、従来例で図１１を参照して説明したように、信号変換部９と電圧電流変換部１０を備え、信号変換部９は実照度指令信号１０３がデジタル信号であるためＤ／Ａ変換して電圧信号１０６に変換し、電圧信号１０６は電圧電流変換部１０にて電流信号１０４に変換され、この電流信号１０４により照明ブロック２の照度が制御される。
【００２２】
（第２の実施形態）
本実施形態は、上記第１の実施形態の照明装置における補正値記憶装置４に対して補正値を記憶させる照度キャリブレーションを行うものであり、図２にそのブロック図を示す。１１は各照明ブロック２からの照明の照度を検出する照度計、１２は照度基準値に関するデータを格納した照度基準値テーブルであり、以下、照度キャリブレーションの手順を順次説明する。
【００２３】
（１）まずはじめに、補正値記憶装置４に記憶されている各照明ブロック２に対する補正値をクリアしておく。
【００２４】
（２）ある１つの照明ブロック２だけがある照度で点灯するように照明制御信号を照明装置に与える。
【００２５】
（３）照明装置を点灯させてそのときの照度を照度計１１で測定する。
【００２６】
（４）測定した照度と照明装置に与えた照明制御信号における照度基準値とを比較し、その差が許容範囲内であれば（６）に移行する。
【００２７】
（５）測定した照度と照明装置に与えた照明制御信号における照度基準値との差が許容範囲を超えると補正値を決定し、その値を現在の照明制御信号に対する補正値として補正値記憶装置に格納し、再度（２）へ戻る。
【００２８】
（６）（２）～（５）の手順で、照明装置上のすべての照明ブロック２についてすべての照度段階に対して補正値を求める。
【００２９】
上記照度の許容範囲は、照明の照度を変化させて撮像した場合に、撮像画像による検査や計測の結果がそのシステム上で問題とならない照度の範囲に設定されている。以上の手順により、照明装置全体について照度キャリブレーションを実施する。
【００３０】
（第３の実施形態）
本実施形態は、他の方法で照度キャリブレーションを行うものであり、図３にそのブロック図を示す。１３は照度キャリブレーション用治具であり、各照明ブロック２からの照明光に対して垂直な面を持った形状に構成されている。１４は画像処理装置８に格納された輝度基準値テーブルである。カメラ７は照明装置で照明された照度キャリブレーション用治具１３を撮像し、画像処理装置８は照明装置に対して照明制御信号１０１を与えるとともに、カメラ７で撮像された画像に対して特定のエリアの輝度を測定し、照明装置に与えた照明制御信号１０１に対する輝度基準値テーブル１４の基準輝度値と比較して補正値を求めて照明装置の補正値記憶装置４に記憶させる。以下、照度キャリブレーションの手順を順次説明する。
【００３１】
（１）はじめに、補正値記憶装置４に記憶されている各照明ブロック２に対する補正値をクリアしておく。
【００３２】

（２）画像処理装置８が、ある１つの照明ブロック２だけがある照度で点灯するように照明制御信号を照明装置に与える。

【００３３】

（３）照明装置を点灯させながら、カメラ７で照度キャリブレーション用治具の画像を撮像する。

【００３４】

（４）現在点灯している照明ブロック２からの照明光に対して垂直な面に対応する画像上のエリアについて平均輝度を求める。

【００３５】

（５）測定した輝度と照明装置に与えた照明制御信号１０１に対する輝度基準値とを比較してその差が許容範囲内であれば（７）に移行する。

【００３６】

（６）測定した輝度と照明装置に与えた照明制御信号における輝度基準値との差が許容範囲を超えると補正値を決定し、その値を現在の照明制御信号に対する補正値として補正値記憶装置に格納し、再度（２）へ戻る。

【００３７】

（７）（２）～（６）の手順で、照明装置上のすべての照明ブロック２についてすべての照度段階に対して補正値を求める。

【００３８】

上記輝度の許容範囲は、照明の照度を変化させて撮像した場合に、撮像画像による検査や計測の結果がそのシステム上で問題とならない輝度の範囲に設定されている。以上の手順により、照明装置全体について照度キャリブレーションを実施する。また、上記補正値記憶装置４をフラッシュＲＯＭ等のプログラムによる書換え可能な素子で実現しておけば、画像処理装置８により自動的に書換えできるため、すべての手順を自動化することができる。

【００３９】

【発明の効果】

本発明の照明装置によれば、以上の説明から明らかなように、各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度指令値に対する補正値を記憶する補正値記憶手段を設け、各ＬＥＤ照明ブロックに対する補正値に基づいて各ＬＥＤ照明ブロックごとの照度制御手段が各ＬＥＤ照明ブロックの照度を制御するように構成し、出荷検査時に補正値を測定して補正値記憶手段に記憶させたので、各ＬＥＤ照明ブロックごとの照度制御手段が補正値に基づいてＬＥＤ照明ブロックの照度を制御するため、各照明装置における各ＬＥＤ照明ブロックの個体差の影響を受けることなく、同じ照度指令値に対して同一の照度を実現することができる。

【００４０】

また、本発明の照度装置の照度調整方法によれば、個々の照明装置毎にその出荷検査時に、各ＬＥＤ照明ブロックにおいて指令値に基づく実際の照度から照明装置の照度のばらつきを求め、そのばらつきを補正するように各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度補正値を求めてその補正値を記憶させておき、照明時に照度指令値に対して記憶されている補正値の分だけ照度を補正するようにしているので、個々の照明装置の照明条件のばらつきに関係なく、照度指令値に対して常に一定の照度を実現することができる。

【００４１】

また、上記補正値を求めて記憶する方法として、個々の照明装置毎にその出荷検査時に、治具を照明対象物として撮像した画像から治具の輝度を求め、その輝度が予め規定された値となるように、各ＬＥＤ照明ブロック毎の照度の補正値を求めてその補正値を記憶させても同様の効果が得られる。

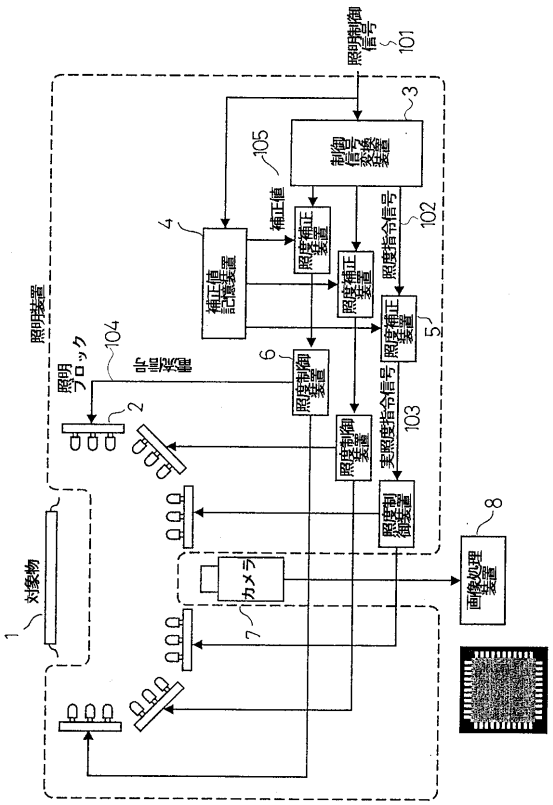
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施形態における照明装置の構成を示すブロック図である。

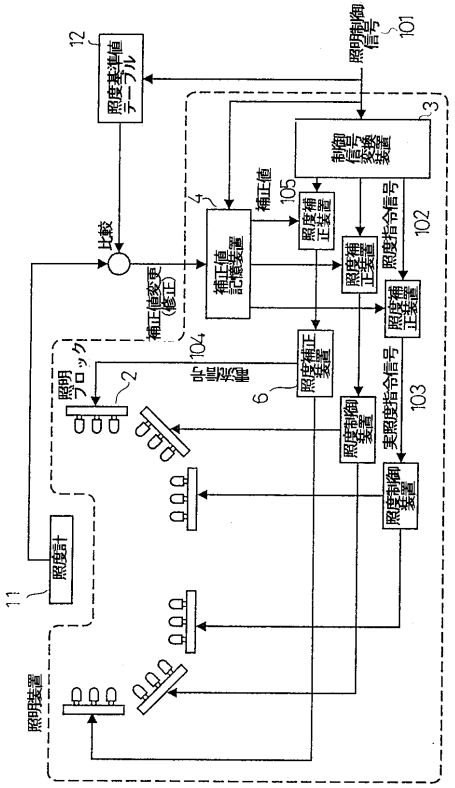
【図２】本発明の第２の実施形態における照明装置のキャリブレーションを行う構成のブロック図である。

【図３】本発明の第３の実施形態における照明装置のキャリブレーションを行う構成のブロック図である。
【図４】対象物の第１の例を示す斜視図である。
【図５】図４の対象物の撮像画像の説明図である。
【図６】対象物の第２の例を示し、（ａ）はその斜視図、（ｂ）は平面図と側面図である。
【図７】図６の対象物の撮像画像の説明図である。
【図８】対象物の第３の例を示す斜視図である。
【図９】従来例の照明装置の構成を示すブロック図である。
【図１０】同照明装置における照明ブロックの３次元配置状態を示す斜視図である。
【図１１】照度制御装置の構成を示すブロック図である。
【図１２】他の照度制御装置の構成の説明図である。
【図１３】照明制御信号の説明図である。
【図１４】照明制御信号が与えられる場合の照明装置の構成を示すブロック図である。
【符号の説明】
１　対象物
２　照明ブロック
３　制御信号変換装置
４　補正値記憶装置
５　照度補正装置
６　照度制御装置
７　カメラ
８　画像処理装置
１１　照度計
１２　照度基準値テーブル
１３　照度キャリブレーション用治具
１４　輝度基準値テーブル
１０１　照明制御信号
１０２　照度指令信号
１０３　実照度指令信号
１０４　電流信号
１０５　補正値信号

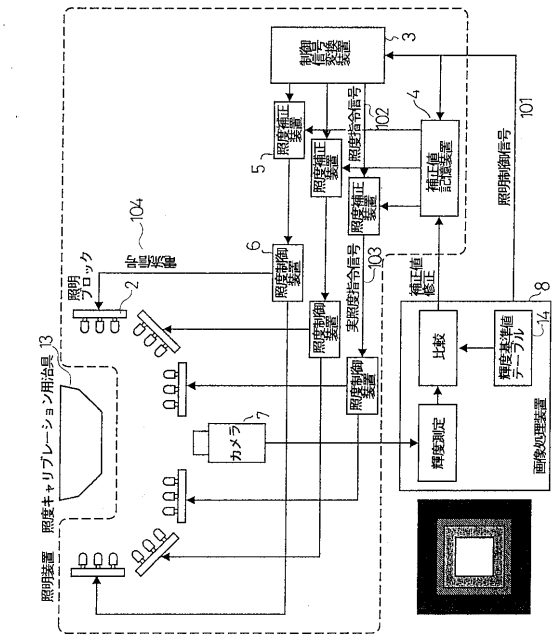
【図１】



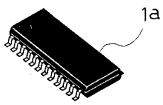
【図２】



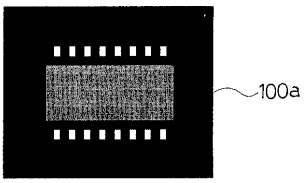
【図３】



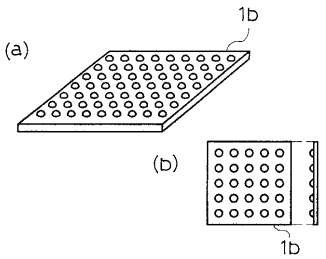
【図４】



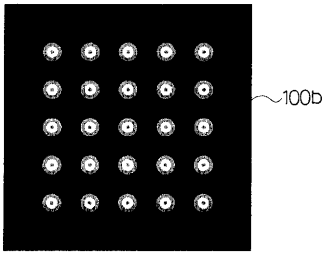
【図５】



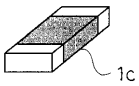
【図６】



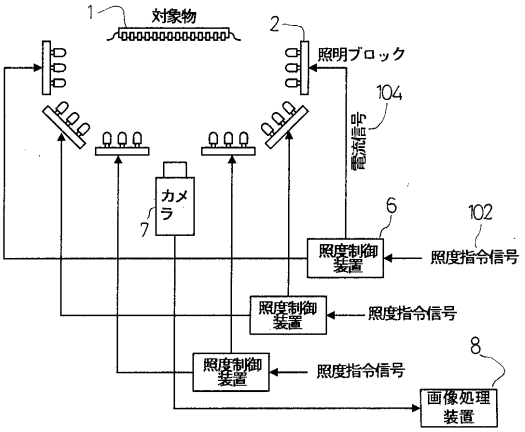
【図７】



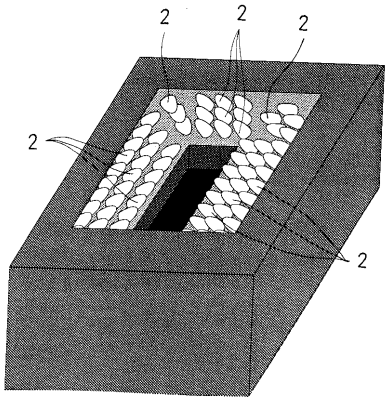
【図８】



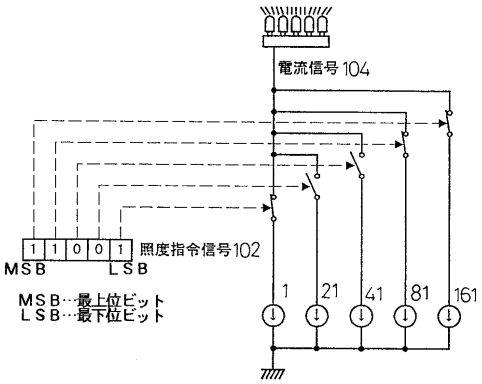
【図９】



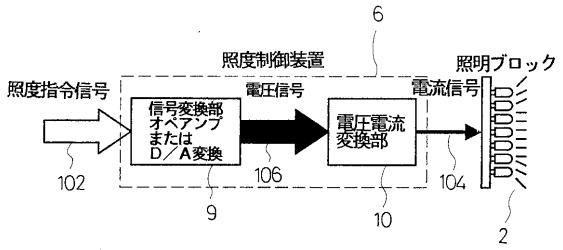
【図１０】



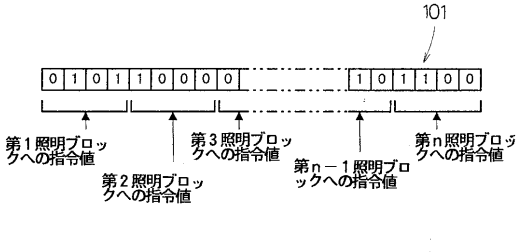
【図１２】



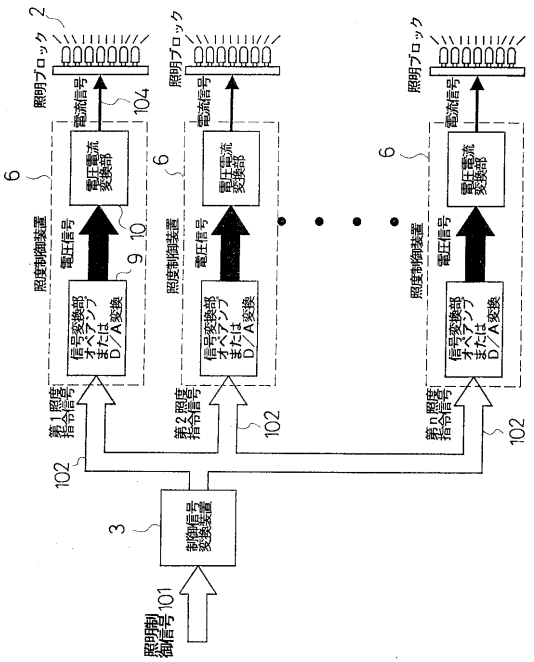
【図１１】



【図１３】



【図１４】


照明ブロック
2
104
電流信号
電圧電流変換部
6
照度制御装置
電圧信号
9
10
信号変換部オペアンプまたはD／A変換
第1照度指令信号
102
第2照度指令信号
第n照度指令信号
3
制御信号変換装置
照明制御信号
101

フロントページの続き

審査官　中川　真一

(56)参考文献　特開平０９－０１７５７７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０２７５１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１７６１２３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０８９２８７（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０２０４００（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H05B 37/02
G01J 1/02
H05K 13/08