(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2004-15491
(P2004-15491A)
(43)公開日　平成16年1月15日(2004.1.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H04B 10/10	H04B 9/00	R	2H041
G02B 26/08	G02B 26/08	E	5K102
H04B 10/105			
H04B 10/22			

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 9 頁）

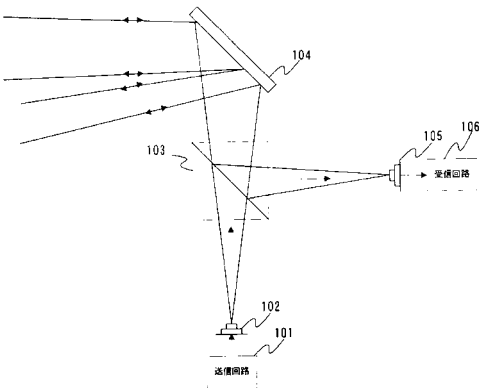
(21)出願番号　特願2002-167008(P2002-167008)
(22)出願日　平成14年6月7日(2002.6.7)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100067541
弁理士　岸田　正行
(74)代理人　100104628
弁理士　水本　敦也
(74)代理人　100108361
弁理士　小花　弘路
(72)発明者　大坪　雅俊
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

Ｆターム(参考)　2H041 AA18 AB14 AZ05
5K102 AA22 AA25 AL12 AL23 MA01
MA02 MB01 MB20 MD01 PB00
PH22 PH31 RB02

(54)【発明の名称】光空間伝送装置および光空間伝送システム

(57)【要約】
【課題】光空間伝送装置内のミラーの個数が相手装置の数と合っていないと、射出する光ビームに無駄が生じる。
【解決手段】複数の相手装置に対し、光ビームにより一対多地点間での情報伝送を行う光空間伝送装置において、光源１０２と、マトリクス状に配置された複数の微小ミラーにより構成され、光源から射出された光ビームを複数の相手装置に向けて反射する微小ミラーアレイユニット１０４とを設ける。そして、上記複数の微小ミラーの向きを個々に設定可能とし、これら複数の微小ミラーによって形成される複数のミラー群の数を可変とし、各ミラー群により光源からの光ビームを各相手装置に向けて反射するようにする。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の相手装置に対し、光ビームにより一対多地点間での情報伝送を行う光空間伝送装置であって、
光源と、
マトリクス状に配置された複数の微小ミラーにより構成され、前記光源から射出された光ビームを前記複数の相手装置に向けて反射する微小ミラーアレイユニットとを有し、
前記複数の微小ミラーの向きが個々に設定可能であり、前記複数の微小ミラーによって形成される複数のミラー群の数を可変とし、前記各ミラー群により前記光源からの光ビームを前記各相手装置に向けて反射することを特徴とする光空間伝送装置。
【請求項２】
前記各ミラー群を構成する微小ミラーの数を、前記相手装置までの距離が遠い場合に、近い場合よりも多くすることを特徴とする請求項１に記載の光空間伝送装置。
【請求項３】
前記相手装置までの距離に応じて、前記各ミラー群による光ビームの集光度合いを変化させることを特徴とする請求項１に記載の光空間伝送装置。
【請求項４】
複数の相手装置から射出された光ビームを受光可能であり、この光ビームにより一対多地点間での情報伝送を行う光空間伝送装置であって、
受光素子と、
マトリクス状に配置された複数の微小ミラーにより構成され、前記相手装置から射出された光ビームを前記受光素子に向けて反射する微小ミラーアレイユニットとを有し、
前記複数の微小ミラーの向きが個々に設定可能であり、これら複数の微小ミラーによって形成される複数のミラー群の数を可変とし、前記各ミラー群により光ビームを前記受光素子に向けて反射することを特徴とする光空間伝送装置。
【請求項５】
前記各ミラー群を構成する微小ミラーの数を、前記相手装置までの距離が遠い場合に、近い場合よりも多くすることを特徴とする請求項４に記載の光空間伝送装置。
【請求項６】
前記相手装置までの距離に応じて、前記各ミラー群による光ビームの集光度合いを変化させることを特徴とする請求項４に記載の光空間伝送装置。
【請求項７】
請求項１に記載の光空間伝送装置と、請求項４に記載の光空間伝送装置とを含むことを特徴とする光空間伝送システム。
【発明の詳細な説明】
本発明は、空間に射出される光ビームを用いて情報伝送を行う光空間伝送装置に関するものである。
【０００１】
【従来の技術】
光ビームにより一対多地点間で情報伝送を行う従来の光空間伝送装置では、遠隔地にある複数の相手装置に対し、電波無線のように相手装置が存在する範囲すべてに光を照射する。この場合、個々の相手装置が十分なレベルの光を受けるためには、送信側で高出力の光が必要である。
【０００２】
ところが、光空間伝送装置では、発光素子の寿命等の観点から、送信側での光の出力レベルが限られているため、相手装置が存在する範囲すべてに十分なレベルの光を照射することができない。
【０００３】
一般に、遠隔地にある複数の相手装置に対し、光ビームにより情報伝送を行う光空間伝送装置は、自装置からの射出光を反射させて複数の相手装置に対して送出する、またはは複

数の相手装置から送出された光を反射させて自装置の受光部に光を取り込むための複数のミラーを有している。そして、複数のミラーのそれぞれは、自装置と各相手装置とが光の受け渡しができるような適切な角度に設定されているため、一対多地点での光空間伝送装置では、このミラーを用いることにより効率的に光を送受信することが可能になる。

【０００４】

また、光ビームにより情報伝送を行う光空間伝送装置の場合、風、日射等による作用や人為的作用などにより、相手装置から伝送された受信光の光軸と自装置の受光部の光軸とがずれて信号のＳ／Ｎ比が劣化し、通信が正常に行えなくなることがある。このため、光空間伝送装置では、ある程度のずれに対するマージンを持たせる必要がある。

【０００５】

このずれに対するマージンは、送信側での射出光に拡がり角を広げることにより大きくなる。一般に、光ビーム出力に対しこの拡がり角を持たせるのには、自装置からの射出光を反射させ、複数の相手装置に対し送出する、又は複数の相手装置から送出された光を反射させて自装置の受光部に光を取り込む複数のミラーを凹面にし、ビームの拡がり角を形成する。

【０００６】

ここで、図９に従来の光空間伝送装置を示す。９０１は送信回路、９０２は発光素子、９０３は送信光と受信光とを分離する偏光ビームスプリッタ、９０４は相手装置に対して光を振り分ける凹面鏡ユニットである。９０５は受光素子であり、９０６は受信回路である。

【０００７】

送信回路９０１では、送信される信号を電光変換できる信号に変換し、発光素子９０２でその信号を光に変換して光ビームを射出する。発光素子９０２から射出された送信光は、ビームスプリッタ９０３を通過して凹面鏡ユニット９０４で反射され、それぞれ複数の相手装置に向かう。

【０００８】

一方、相手装置から送信されてきた光ビームは凹面鏡ユニット９０４で反射し、ビームスプリッタ９０３に送られる。ビームスプリッタ９０３で反射した光ビームは受光素子９０５で電気信号に変換され、その信号に含まれる情報が受信回路９０６で受信される。

【０００９】

凹面鏡ユニット９０４は、図８のような構成になっている。すなわち、４つの凹面鏡９１０が図のように配置されており、各々の凹面鏡９１０は自由に角度を動かせるよう支持されている。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、光空間伝送装置内のミラーの個数が装置の製造段階で決定されるため、実際に装置を設置する場合、現地での相手装置の数に対してミラーの個数が常に合っているわけではない。

【００１１】

ミラーの個数に対して相手装置の数が少ない場合、少ない数だけミラーを使用しない。このとき、ミラーには光源から常に光が当たっているため、使用しないミラーから出力される光が無駄になる。

【００１２】

また、同じ曲率のミラーを用いているため、相手装置の距離が近い場合と遠い場合でそれぞれに問題がある。近距離の相手装置にはビーム径が小さくなり、受光素子に入る光が強すぎるようになるため、受光素子の故障の原因になる可能性がある。また、遠距離の相手装置に対してはビーム径が大きくなり過ぎて、相手装置での受光光量が減り、降雨などに対するマージンが減少するため、多少の雨や霧によっても通信が途絶えてしまう可能性が出てくる。このため、従来では、伝送距離の範囲が限られていた。

【００１３】

したがって、ミラーの数以上の相手装置が存在する場合にもう１台装置を設置したり、相手装置の数が少ない場合に余ったミラーから出力される光を無駄にしている。また、伝送距離に対しては、伝送距離範囲を制限して使用可能としている。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

本発明では、上記課題を解決するため、複数の相手装置に対し、光ビームにより一対多地点間での情報伝送を行う光空間伝送装置において、光源と、マトリクス状に配置された複数の微小ミラーにより構成され、光源から射出された光ビームを複数の相手装置に向けて反射する微小ミラーアレイユニットとを設ける。そして、上記複数の微小ミラーの向きを個々に設定可能とし、これら複数の微小ミラーによって形成される複数のミラー群の数を可変とし、各ミラー群により光源からの光ビームを各相手装置に向けて反射するようにしている。

【００１５】

また、本発明では、複数の相手装置から射出された光ビームを受光可能であり、この光ビームにより一対多地点間での情報伝送を行う光空間伝送装置において、受光素子と、マトリクス状に配置された複数の微小ミラーにより構成され、相手装置から射出された光ビームを受光素子に向けて反射する微小ミラーアレイユニットとを設ける。そして、複数の微小ミラーの向きを個々に設定可能とし、複数の微小ミラーによって形成される複数のミラー群の数を可変とし、各ミラー群により各相手装置からの光ビームを受光素子に向けて反射するようにしている。

【００１６】

なお、上記各発明において、各ミラー群を構成する微小ミラーの数を、相手装置までの距離が遠い場合に、近い場合よりも多くするようにしてもよい。

【００１７】

また、相手装置までの距離に応じて、各ミラー群による光ビームの集光度合いを変化させるようにしてもよい。

【００１８】

【発明の実施の形態】

図１には、本発明の実施形態である光空間伝送装置の概略構成を示している。なお、相手装置となる光空間伝送装置は、図示していないが、図１の光空間伝送装置と同様の構成となっている。そして、図１に示した光空間伝送装置と複数の相手装置とにより、光空間伝送システムが構成される。

【００１９】

図１において、１０１は送信回路、１０２は発光素子（光源）、１０３は送信光と受信光とを分ける偏光ビームスプリッタ、１０４は微小ミラーアレイユニットである。１０５は、光電変換素子で、１０６は受信回路である。

【００２０】

送信回路１０１では、送信される情報を含んだ信号を発光素子１０２で電光変換できる信号に変換する。発光素子１０２は、その信号を光に変換して射出する。

【００２１】

発光素子１０２から射出された光ビームは、ビームスプリッタ１０３を通過して微小ミラーアレイユニット１０４で反射し、それぞれ複数の相手装置（図示せず）に向けて射出される。

【００２２】

一方、各相手装置から送信されてきた光ビームは、微小ミラーアレイユニット１０４を構成するマトリックス状に配置された微小ミラーで反射し、ビームスプリッタ１０３に送られる。そして、ビームスプリッタ１０３により反射され、受光素子１０５に導かれた光ビームは、受光素子１０５で電気信号に変換され、受信回路１０６でその電気信号に含まれる情報が受信される。

【００２３】

図６には、微小ミラーアレイユニット１０４の詳細を示している。微小ミラーアレイユニット１０４は、多数の微小ミラーがマトリックス状に並べられて構成されており、その１枚１枚の角度を電気信号で自由に設定できるようになっている。

【００２４】

このため、図５のようにあるまとまった数のミラーの１つ１つを適切な角度に設定することによって、微小ミラーアレイユニット１０４の一部のミラー群を、集光ミラーの機能を果たすように構成する（以下、このミラー群を擬似集光ミラーと称する）ことが可能になる。

【００２５】

したがって、微小ミラーアレイユニット１０４の中に、擬似集光ミラーを任意の数形成することができる。また、擬似集光ミラーを構成する微小ミラーの枚数を変更することにより、１つの擬似集光ミラーの反射面積を変えることができる。

【００２６】

さらに、擬似集光ミラーを構成する微小ミラーの角度を調整することにより、擬似集光ミラーの集光度合いを変えることができる。これは、凹面鏡の曲率に相当するので、以下の説明では「擬似集光ミラーの曲率」と表す。

【００２７】

このように構成された微小ミラーアレイユニット１０４を一対多地点間の光空間伝送に用い、微小ミラーアレイユニット１０４内で複数の擬似集光ミラーを形成することにより、以下のような作用効果が期待できる。

【００２８】

１つには、相手装置の数が変わった場合であっても、その相手装置の数だけ擬似集光ミラー（場合によっては擬似発散ミラー）を構成することが可能になり、各相手装置に効率良く光ビームを受信させることが可能になる。

【００２９】

また、擬似集光ミラーを構成する微小ミラーの枚数を変更することにより、擬似集光ミラーの反射面積を変更することができるため、相手装置の距離に応じて伝送する光量を任意に振り分けることが可能になる。すなわち、相手装置の距離が遠い場合の擬似集光ミラーを構成するミラー数を、近い場合のミラー枚数よりも多くする。

【００３０】

さらに、擬似集光ミラーを構成する微小ミラーの角度を調整することにより、擬似集光ミラーの曲率を変えることができるため、相手装置に対して適切なビーム径を設定できるようになる。

【００３１】

次に、相手装置が４台の場合と２台の場合とでの伝送方法を説明する。相手装置が４台の場合、図２に示すように、微小ミラーアレイユニット１０４内に擬似集光ミラーを４つ形成する。ここでは、微小ミラーアレイユニット１０４内の右上に形成された擬似集光ミラーをＡ群、左上に形成された擬似集光ミラーをＢ群、以下同様に、左下をＣ群、右下をＤ群とする。

【００３２】

このように群単位で擬似集光ミラーを形成し、微小ミラーを電気信号で制御して、Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ群がそれぞれに対応する相手装置に向けて発光素子１０２から射出される光ビームを反射したり、相手装置から射出された光ビームを偏光ビームスプリッタ１０３および受光素子１０５に向けて反射したりするように、各群の微小ミラーの角度を設定する。

【００３３】

また、相手装置が２台の場合は、図３に示すように、微小ミラーアレイユニット１０４内に擬似集光ミラーを２つ形成する。ここでは、微小ミラーアレイユニット１０４内の上側に形成された擬似集光ミラーをＡ群、下側に形成された擬似集光ミラーをＢ群とする。

【００３４】

このように群単位で擬似集光ミラーを形成し、微小ミラーを電気信号で制御して、Ａ，Ｂ

群がそれぞれに対応する相手装置に向けて発光素子１０２から射出される光ビームを反射したり、相手装置から射出された光ビームを偏光ビームスプリッタ１０３および受光素子１０５に向けて反射したりするように、各群の微小ミラーの角度を設定する。

【００３５】

ここで、図２と図３とを見比べたとき、相手装置の数が変わっても相手装置に対して自装置側からのすべての射出光を割り当てることができるため、非常に効率的であるる。

【００３６】

また、遠距離の相手装置と通信を行う場合、距離に比例して光の減衰量が大きくなる。例えば、１ｋｍと２ｋｍの降雨時の減衰量を比較した場合、２ｋｍの減衰量は１ｋｍの減衰量の２乗になる。つまり、遠距離の相手装置と伝送する場合、近距離の相手装置と同等の光の減衰に対するマージンを得るためには、近距離より送信側の射出光量を大きくする必要がある。反対に近距離の相手装置と伝送する場合は、減衰量が少ないので射出光量は少なくても構わない。

【００３７】

そこで、相手装置が遠距離の時と近距離の時の伝送方法を以下に示す。２台の相手装置が遠距離と近距離の位置に設置されている場合、微小ミラーアレイユニット１０４内で、遠距離に位置する相手装置に対応するミラー群Ａと、近距離に位置する相手装置に対応するミラー群Ｂへの微小ミラーの割り振りは図４に示すようになる。つまり、ミラー群Ａを構成する微小ミラーの数は、ミラー群Ｂを構成する微小ミラーの数よりも多い。

【００３８】

これにより、遠距離の相手装置には微小ミラーアレイユニット１０４に入射する光ビームのうち多くの光成分が送られ、近距離の相手装置には必要最低限の光成分が送られる。したがって、遠距離の相手装置に対して、近距離の相手と同等の減衰に対するマージンを得ることができ、近距離の相手装置には、必要以上の光を送らなくなるため、無駄のないバランスのとれた光の配分になる。

【００３９】

また、遠距離及び近距離の相手装置に適した光ビームの広がり角の設定について以下に説明する。

【００４０】

例えば、遠距離の相手装置と近距離の相手装置に対して同じ光ビームの拡がり角である場合を考える。遠距離の相手装置へ降雨などによる減衰に対して十分マージンをもった光を出力した場合、拡がり角が一定であるため、近距離ではビーム径が小さくなり、光のエネルギーが集中し、必要以上のレベルの光を受光素子に受光させることになる。

【００４１】

一般に、光空間伝送装置で遠距離と近距離の相手装置と通信を行う場合、送信側での光ビームの拡がり角は、距離に関係なく、相手装置のところでビーム径が一定になるように調整される。

【００４２】

したがって、本実施形態において、遠距離と近距離の相手装置と通信を行う場合、遠距離、近距離に関わらず伝送先で同じビーム径になるように、擬似集光ミラーの曲率を変化させることで、光ビームの拡がり角を調整することができ、遠距離から近距離まで幅広く適切なビーム径の光を伝送することが可能になる。

【００４３】

なお、本実施形態では、微小ミラーアレイユニット１０４において、各擬似集光ミラー（ミラー群）がひとまとまりになるように形成される場合について説明したが、例えば図７に示すように、微小ミラーアレイユニット１０４’内において、各ミラー群を構成する微小ミラーが分散して配置されていてもよい。

【００４４】

また、上記実施形態では、光信号（光ビーム）の送信機能と受信機能とを併せ持つ光空間伝送装置について説明したが、送信機能のみ有する光空間伝送装置と受信機能のみを有す

る光空間伝送装置とを組み合わせてシステムを構成するようにしてもよい。

【００４５】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、一対多地点の光空間伝送を行うにあたり、相手装置の数に合ったミラー群を任意に形成することができる。このため、１台の装置で様々な数の相手装置に対応することができ、射出する光ビームを無駄なく利用することができる。

【００４６】

また、各相手装置の距離に応じてミラー群を構成する微小ミラーの数を変更したりミラー群の曲率を変化させたりすることができるので、様々な距離関係にある相手装置との間で無駄なくかつ確実に情報伝送を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態である光空間伝送装置の構成図である。

【図２】上記光空間伝送装置における相手装置が４台の場合の微小ミラーアレイユニットのミラー群構成を示す図である。

【図３】上記光空間伝送装置における相手装置が２台の場合の微小ミラーアレイユニットのミラー群構成を示す図である。

【図４】上記光空間伝送装置における相手装置が遠距離と近距離に配置された２台の場合の微小ミラーアレイユニットのミラー群構成を示す図である。

【図５】上記ミラー群の断面図である。

【図６】上記微小ミラーアレイユニットの構成図である。

【図７】他の微小ミラーアレイユニットの構成図である。

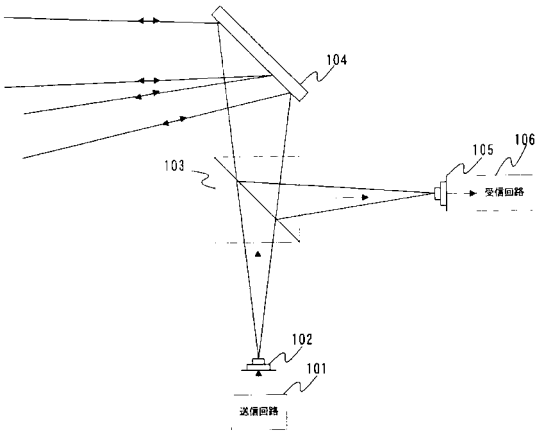
【図８】従来の光空間伝送装置における凹面鏡ユニットの構成図である。

【図９】従来の光空間伝送装置の構成図である。

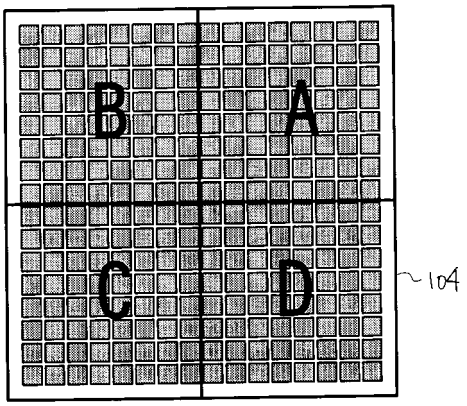
【符号の説明】

１０１　送信回路
１０２　発光素子
１０３　偏光ビームスプリッタ
１０４　微小ミラーアレイユニット
１０５　受光素子
１０６　受信回路

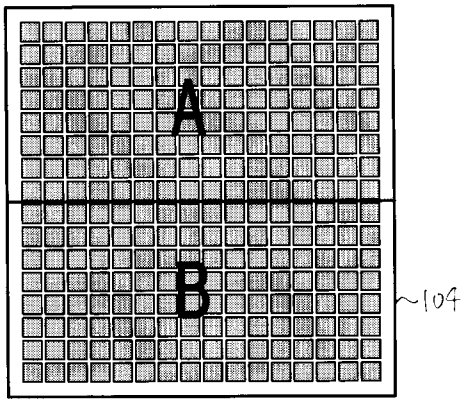
【図１】


104
105
106
103
受信回路
102
101
送信回路

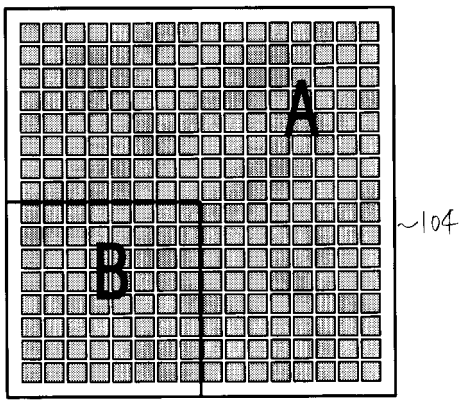
【図２】


B
A
C
D
104

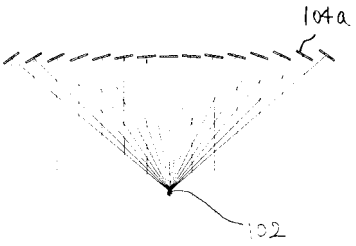
【図３】


A
B
104

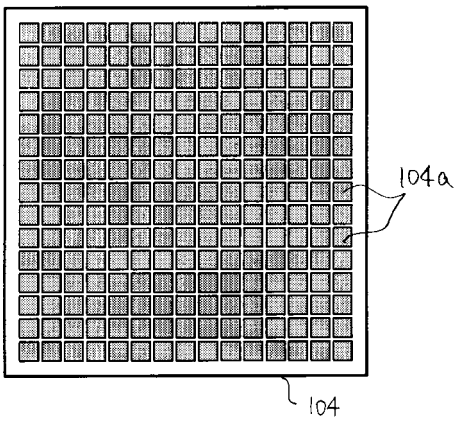
【図４】


A
B
104

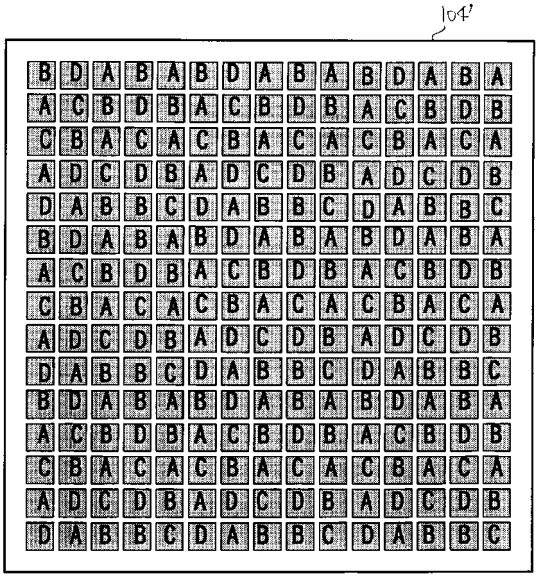
【図５】


104a
102

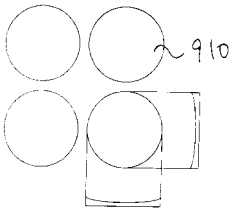
【図６】



【図７】



【図８】



【図９】

