

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4636733号
(P4636733)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 3 K 26/00 (2006.01)	B 2 3 K 26/00 B
B 2 3 K 26/08 (2006.01)	B 2 3 K 26/00 M
G O 2 B 26/10 (2006.01)	B 2 3 K 26/08 B
	G O 2 B 26/10 1 O 4 Z

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-168086 (P2001-168086)	(73) 特許権者	000106221
(22) 出願日	平成13年6月4日 (2001.6.4)		パナソニック電工 S U N X 株式会社
(65) 公開番号	特開2002-361444 (P2002-361444A)		愛知県春日井市牛山町2431番地の1
(43) 公開日	平成14年12月18日 (2002.12.18)	(74) 代理人	110001036
審査請求日	平成20年4月23日 (2008.4.23)		特許業務法人暁合同特許事務所
		(72) 発明者	水谷 薫
			愛知県春日井市牛山町2431番地の1
			サンクス株式会社内
		審査官	松本 公一
		(56) 参考文献	実開平07-033475 (JP, U)
			特開平07-290257 (JP, A)
			特開平06-312280 (JP, A)
			実開平05-033975 (JP, U)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザマーキング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザ光を出射するレーザ光源と、

前記レーザ光の方向を変えて被マーキング対象物上に前記レーザ光の照射点を走査するガルバノスキャナと、

前記レーザ光源のオンオフ制御を行うと共に、印字すべき文字、記号、図形等を構成する線分要素のそれぞれについて、その線分要素を構成する始点を含む複数の座標データを順次に生成し、それら各座標データを、前記ガルバノスキャナに順次与える制御手段とを備えたレーザマーキング装置において、

前記制御手段は、前記複数の座標データを、予め定められた一定の基準距離毎の座標データとして生成し、前記線分要素のうち前記基準距離の長さで割り切れる長さの線分要素については、前記始点を含む複数の座標データを前記基準距離毎に当該線分要素の終点まで生成し、前記線分要素のうち前記基準距離の長さで割り切れずに端数距離が生じる長さの線分要素については、前記始点を含む複数の座標データを前記基準距離毎に当該線分要素の終点手前の点まで生成し、前記端数距離の部分の座標データは生成せず、

それらの各座標データを前記基準距離の長さに対応する時間毎に前記ガルバノスキャナに順次与えることを特徴とするレーザマーキング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、レーザ光源からのレーザ光の方向を変えて被マーキング対象物上に照射点を走査するガルバノスキャナを備えたガルバノスキャニング方式のレーザマーキング装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種のレーザマーキング装置は、レーザ光を出射するレーザ光源と、そのレーザ光の方向を変えて被マーキング対象物上にレーザ光の照射点を走査するガルバノスキャナと、印字すべき文字、記号、図形等のマーキング情報に基づいてレーザ光源及びガルバノスキャナを駆動制御する制御手段とを備えている。制御手段は、設定されたマーキング情報を種々の線分要素に分け、それら各線分要素のそれぞれについて、その線分要素を構成する始点及び終点を含む複数の座標データを、その線分要素の長さに応じて補正した距離毎に順次に生成する。より詳しく説明すると、制御手段には予め基準距離 $d1$ (例えば、照射点のスポット径の2分の1の長さ。図4及び図5において点線の円はスポット外形を示す) が設定されており、例えば長さが $L1 (= d1 \times 5)$ の線分要素については、図4(A)に示すように、始点Sから終点Eまで基準距離 $d1$ 毎の複数の座標データを生成する。

10

【 0 0 0 3 】

一方、長さが $L2 (= d1 \times 5 + q)$ ($q (< d1)$ は線分要素 $L2$ を基準距離 $d1$ で割ったときの余りの長さ。以下「端数距離」という) の線分要素については、同図(B), (C)に示すように、例えば前記基準距離 $d1$ を、 $d2 (= d1 + (q / 5))$ に補正して、補正後の距離 $d2$ 毎の座標データを生成する。そして、各線分要素の長さに応じた距離毎の座標データが、所定の時間毎にガルバノスキャナに順次に与えられ、ガルバノスキャナは各座標データの位置偏差に応じて順次駆動する。

20

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来のレーザマーキング装置において、上述した各座標データ間の距離の補正処理の際、それら各座標データをガルバノスキャナに与える時間も、レーザ光源の光強度も変更されずに常に一定である。例えば、線分要素 $L1$ について生成された基準距離 $d1$ 毎の座標データが、例えば予め設定されたマーキング速度 V と、基準距離 $d1$ とから算出される時間 $t (= d / V)$ でガルバノスキャナに順次与えられるとする。これに対して、線分要素 $L2$ について生成された距離 $d2$ 毎の座標データも、前記時間 t でガルバノスキャナに与えられるように構成されているのである。

30

【 0 0 0 5 】

従って、線分要素 $L1$ については、レーザ光の照射点が時間 t 毎に距離 $d1$ ずつ走査され、もって速度 $V1 (= d1 / t)$ で印字されることになる。これに対して、線分要素 $L2$ は、レーザ光の照射点が時間 t 毎に距離 $d2$ ずつ走査され、もって速度 $V2 (= d2 / t)$ で印字されることになる。つまり、従来のレーザマーキング装置は、各線分要素について、それぞれの線分要素の長さに応じた距離の座標データを生成し、これら各座標データを一定の時間毎にガルバノスキャナに与える構成としていたので、それに応じて印字速度も変わり、結果的に単位面積当たりの照射量が変わってしまいマーキング情報全体として、それを構成する各線分要素毎に印字深さにバラツキが生じるという問題があった。

40

【 0 0 0 6 】

更に、図5に示すように、端数距離 $q3$ が基準距離 $d1$ よりやや小さい線分要素 $L3 (= d1 \times 4 + q3)$ 、端数距離 $q4$ が基準距離 $d1$ よりやや大きい線分要素 $L4 (= d1 \times 4 + q4)$ の全体として微妙に長さの異なる2本の線分要素については、以下のような補正処理がされていた。線分要素 $L3$ では、端数距離 $q3$ を、始点から4つ目の座標データまでの4つのデータ間隔に均等配分して補正した距離 $d3 (= d1 + (q3 / 4))$ 毎の座標データが生成される。一方、線分要素 $L4$ では、距離 $d1$ から端数距離 $q4$ だけ差し引いた長さ ($= d1 - q4$) を、始点から5つ目の座標データまでの5つの各データ間隔からそれぞれ $q4 / 5$ だけ差し引いた距離 $d4 (= d1 - (q4 / 5))$ 毎の座標データが生成される。このような構成であると、長さがほとんど変わらない2本の線分要素についても座標データの

50

距離に応じて印字速度が変わり、結果的に単位面積当たりの照射量が変わってしまい印字深さのバラツキが生じ得る。

【 0 0 0 7 】

また、例えば同じ端数距離 q を生じる、短い線分要素（例えば長さが $d1 \times 2 + q$ ）と長い線分要素（例えば長さが $d1 \times 8 + q$ ）とについてみると、基準距離 $d1$ は、短い線分要素では $d1 + (q / 2)$ の距離、長い線分要素では $d1 + (q / 8)$ の距離にそれぞれ補正される。つまり、短い線分要素は、長い線分要素よりも生成される座標データが少ないために、基準距離 $d1$ に対する補正量が大きくなる。従って、上述した端数距離が生じる線分要素と、そうでない線分要素とでの印字速度の差によって生じる印字深さのバラツキという問題は、ある程度短い線分要素についてより顕著に現れる。例えば、レーザーマーキング装置では、図 6 (A) に示した QR コード等の 2 次元コードを印字する場合がある。この 2 次元コードは、複数の定形要素 T を所望の配列に組み合わせて構成され、1 次元コード（例えば、いわゆるバーコード）に比べて、多くの情報をコード化することができる。具体的には、図 6 (B) に簡略化して示すように、マトリクス状に縦横に並んだ小さな正方形に黒色を付して定形要素 T とし、この定形要素 T の配列の相違によって、製造年月日、製品番号等の情報がコード化される。定形要素 T は、例えば同図 (B) の左上に示すような走査パターン P に沿ってレーザー光を走査させることで、対象物に印字される。ここで、定形要素 T は極めて狭い領域であり、走査パターン P を構成する各線分要素の長さも極めて短く、ほとんど一点照射に近い状態で印字されることになる。従って、このような極めて短い線分要素について、前述したように端数距離に応じて基準距離 $d1$ を補正すると、補正がされない線分要素に比べて印字深さが異なり上記各定形要素 T について印字深さのバラツキが生じてしまう。これでは、QR コードが不鮮明になり、2 次元コードを読み取る際に読み取りのエラーが発生し得る。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、印字深さのバラツキなくマーキング情報を印字することが可能なレーザーマーキング装置を提供するところにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明に係るレーザーマーキング装置は、レーザー光を出射するレーザー光源と、レーザー光の方向を変えて被マーキング対象物上にレーザー光の照射点を走査するガルバノスキャナと、レーザー光源のオンオフ制御を行うと共に、印字すべき文字、記号、図形等を構成する線分要素のそれぞれについて、その線分要素を構成する始点を含む複数の座標データを順次に生成し、それら各座標データを、ガルバノスキャナに順次与える制御手段とを備えたレーザーマーキング装置において、制御手段は、複数の座標データを、予め定められた一定の基準距離毎の座標データとして生成し、線分要素のうち基準距離の長さで割り切れる長さの線分要素については、始点を含む複数の座標データを基準距離毎に当該線分要素の終点まで生成し、線分要素のうち基準距離の長さで割り切れずに端数距離が生じる長さの線分要素については、始点を含む複数の座標データを基準距離毎に当該線分要素の終点手前の点まで生成し、前記端数距離の部分の座標データは生成せず、それらの各座標データを基準距離の長さに対応する時間毎にガルバノスキャナに順次与えるところに特徴を有する。

【 0 0 1 0 】

【発明の作用及び効果】

請求項 1 の構成によれば、制御手段によって、印字すべき文字、記号、図形等を構成する線分要素のそれぞれについて、それら各線分要素の長さに関係なく定められた一定の基準距離毎の座標データが、始点から順に生成される。ここで、基準距離の長さで割り切れずに端数距離が生じる長さの線分要素についても、同じく一定の基準距離毎の座標データが、始点から終点手前の点まで生成される。そして、それら各座標データが、基準距離の長さに対応する時間毎にガルバノスキャナに順次与えられる。

このように、各線分要素の長さに関係なく、常に一定の基準距離毎の座標データが生成

されて、それらが、基準距離の長さに対応する一定の時間毎にガルバノスキャナに与えられるから、レーザ光の照射点は被マーキング対象物上を常に一定の印字速度で走査することになり、もって印字深さのバラツキなく文字、記号、図形等を印字することができる。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

< 第 1 実施形態 >

本発明の第 1 実施形態を図 1 ないし図 3 によって説明する。

図 1 において、符号 1 0 はレーザ光源であって、ここから出射されたレーザ光はガルバノスキャナ 2 0 によって向きが変更されて被マーキング対象物 W 上に照射される。ガルバノスキャナ 2 0 は、一对のガルバノミラー 2 0 V , 2 0 W と収束レンズ 2 0 Z を備えており、一方のガルバノミラー 2 0 W は、駆動手段 2 0 Y によって縦方向に反射角度を変移させることができ、他方のガルバノミラー 2 0 V は、駆動手段 2 0 X によって横方向に反射角度を変移させることができる。これら両ガルバノミラー 2 0 V , 2 0 W によりレーザ光は直交する 2 方向において向きを調整可能とされ、その結果、レーザ光の照射点が被マーキング対象物 W 上のいずれの位置にも移動可能となる。なお、収束レンズ 2 0 Z は例えば f θ レンズから構成されており、ガルバノミラー 2 0 V , 2 0 W で反射されたレーザ光を収束して被マーキング対象物 W 上に焦点（本発明の「レーザ光の照射点」）を結ばせる機能を有する。

【 0 0 1 2 】

上記ガルバノスキャナ 2 0 の各駆動手段 2 0 X , 2 0 Y は制御手段に相当するコントローラ 3 0 により制御される。このコントローラ 3 0 には図示しないコンソールが接続され、マーキングしたい所望の文字・記号・図形等をそのコンソールに設定すると、コントローラ 3 0 がそれに応じたガルバノスキャナ 2 0 にデータを与える。より詳細には、コントローラ 3 0 には文字・記号・図形等のフォントデータを記憶したメモリが内蔵され、マーキングすべき文字等が設定されるとそのフォントデータに基づき、その文字等を構成する線分要素のデータが読み出される。そして、図示しない C P U が、各線分要素について、次述する制御ルーチンに基づき被マーキング対象物 W への照射位置を決定する複数の座標データを生成し、D / A 変換してガルバノスキャナ 2 0 の各駆動手段 2 0 X に与えると共に、レーザ光源のオンオフ制御を行うようになっている。なお、マーキング速度をコンソールで所望の速さに設定することができる。

【 0 0 1 3 】

さて、前記 C P U によって実行される制御内容について、図 3 に示すフローチャートを参照しつつ、図 2 に示した長さの異なる 2 本の線分要素 L 10 , L 11 を例に挙げて説明する。なお、線分要素 L 10 の長さは L 10 (= 後述する基準距離の長さ d 10 $\times$ 5)、線分要素 L 11 の長さは L 11 (= 基準距離の長さ d 10 $\times$ 5 + q 10) であるとし、これらは共に後述する基準線分の長さ L M よりも短いものとする。

【 0 0 1 4 】

まず、線分要素 L 10 を印字する場合には、ステップ S 1 において所定の基準線分の長さ L M より短いかが判断され、短いときには、ステップ S 2 で線分要素 L 10 が予め設定された基準距離 d 10 (例えば、照射点のスポット径の 2 分の 1 の長さで約 3 0 ミクロン。図 2 において点線の円はスポット外形を示す) で割り切れる長さであるかが判断される。線分要素 L 10 は基準線分 L M で割りきれない長さである(ステップ S 2 にて Y e s) から、図 2 (A) に示すように、始点 S から順に終点 E まで、基準距離 d 10 毎の 6 つの点の座標データが順次に生成される(ステップ S 3)。そして、それら各座標データを一定時間毎、本実施形態では基準距離 d 10 を設定されたマーキング速度 V を除して算出される時間 t (= d 10 / V) の時間毎に、始点 S の座標データから順にガルバノスキャナ 2 0 に転送されると共に、例えば始点 S の座標データの転送と同時にレーザ光源 1 0 に O N データが転送される(ステップ S 5)。そして、終点 E の座標データの転送と同時にレーザ光源 1 0 に O F F データが転送されて(ステップ S 6)、レーザ光源が停止される。これにより、ガルバノスキャナ 2 0 は、レーザ光源 1 0 からのレーザ光の照射点を、時間 t 毎

に基準距離 d_{10} ずつ被マーキング対象物 W 上を移動させることになり、もって設定されたマーキング速度 V の一定速度で印字されることになる。

【0015】

一方、線分要素 L_{11} を印字する場合には、上記同様に、基準線分の長さ L_M より短いことが判断され（ステップ S_1 で Yes）、基準距離 d_{10} の長さで割り切れる長さかどうか判断される。線分要素 L_{11} は基準距離 d_{10} で割ると端数距離 q を生じる長さである（ステップ S_2 で No）。従って、ステップ S_4 において、始点 S から終点 E の手前の点（本実施形態では始点 S から 5 つ目の点）まで、基準距離 d_{10} 毎の 6 つの点の座標データが順次生成される。そして、始点 S から終点 E 手前までの点の各座標データがやはり時間 t （ $= d_{10} / V$ ）毎に順にガルバノスキャナ 20 に転送されると共に、始点 S の座標データの転送と同時にレーザ光源 10 に ON データが転送される（ステップ S_5 ）。その後、終点 E の座標データの転送と同時にレーザ光源 10 に OFF データが転送されて（ステップ S_6 ）、レーザ光源 10 が停止される。これにより、やはりレーザ光源 10 からのレーザ光の照射点を、時間 t 毎に基準距離 d_{10} ずつ被マーキング対象物 W 上を移動させることになり、もって設定されたマーキング速度 V の一定速度で印字されることになる。

【0016】

このように構成されたレーザマーキング装置で、従来説明でも記載した 2 次元コード（図 6 参照）を印字する場合であっても、全ての定形要素 T について常に一定の印字深さで印字することができ、もって読み取る際の読み取りエラーという問題を回避することができる。

【0017】

なお、基準線分 L_M 以上の長さの線分要素（ステップ S_1 にて No）に対する処理（図 3 では「通常処理」と記載）については説明しなかったが、例えば前述した従来のレーザマーキング装置と同じように、線分要素の長さに応じて基準距離 d_{10} を補正する構成であってもよい。

【0018】

更に、基準線分 L_M より短い線分要素についてのみ本発明を適用したが、全ての長さの線分要素について適用した構成であってもよい。本実施形態のような構成にした理由は、前述の従来説明でも記述したように、ある程度長い線分要素については、従来のレーザマーキング装置で補正処理がされても基準距離 d_{10} に対する補正量は微小である。従って、補正処理を要しない線分要素のマーキング速度とそれほど変わらず印字深さの差も生じないと考えられるからである。

【0019】

このように、線分要素 L_{11} のように、基準距離 d_{10} の長さで割り切れずに端数距離が生じる長さの線分要素について、当該線分要素の始点 S から終点 E 手前の点まで、基準距離 d_{10} 毎の複数の座標データとして生成し、始点 S から終点 E 手前の点の各座標データを時間 t 毎にガルバノスキャナ 20 に随時与えるよう構成した。これにより、基準距離 d_{10} の長さで割り切れる線分要素 L_{10} と同じマーキング速度で印字されるから、印字深さにバラツキは生じない。しかも、各線分要素の長さにかかわらず、基準距離 d_{10} で割り切れる部分のみ、常に一定の基準距離 d_{10} で座標データが生成され、一定の時間 t で転送され、フィードバック処理等の複雑な補正処理が必要ないからマーキングの高速化という目的に対しても効果は発揮し得る。

なお、このような構成では、端数距離が生じる線分要素 L_{11} については、終点 E の手前の点まで印字され、端数距離の部分は印字されない。しかしながら、本実施形態では、この端数距離は、極めて小さく、例えば上述したように約 30 ミクロン（照射点のスポット径の 2 分の 1 の長さ）より短い長さであるから実質的な影響はない。

【0020】

< 他の実施形態 >

本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に説明するような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で

種々変更して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るレーザマーキング装置の全体構成図

【図 2】 各線分要素の長さ、座標データ及びマーキング速度の関係を示した説明図

【図 3】 CPU による制御ルーチン

【図 4】 従来のレーザマーキング装置の各線分要素の長さ及び座標データの関係を示した説明図（その 1）

【図 5】 各線分要素の長さ及び座標データの関係を示した説明図（その 2）

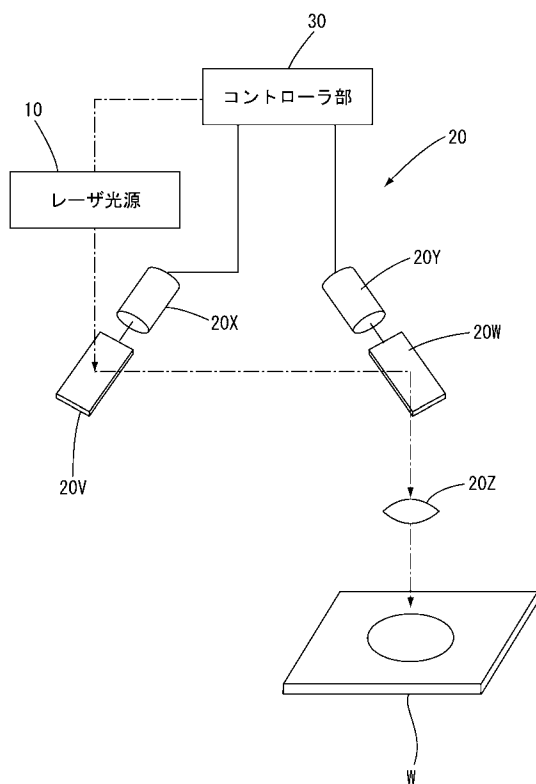
【図 6】 QR コードを示した模式図

【符号の説明】

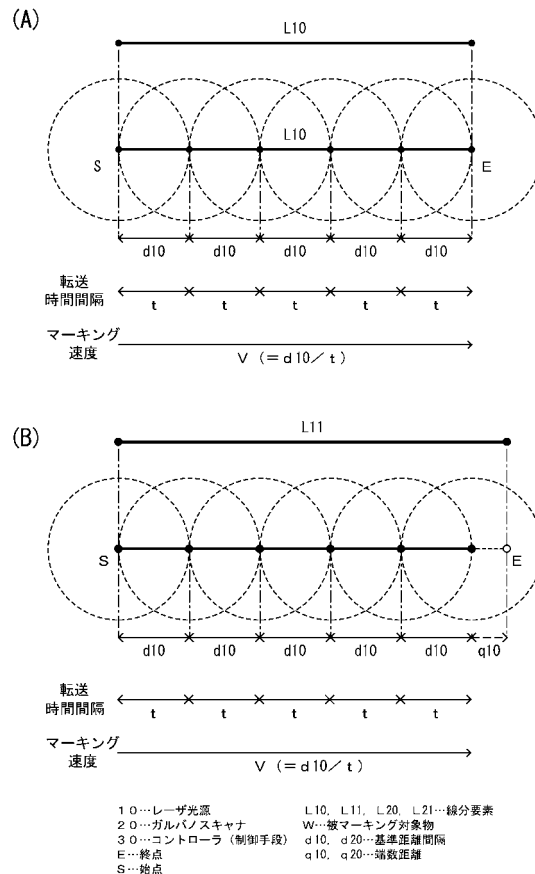
- 10...レーザ光源
- 20...ガルバノスキャナ
- 30...コントローラ（制御手段）
- E...終点
- S...始点
- L10, L11...線分要素
- W...被マーキング対象物
- d10...基準距離
- q10...端数距離

10

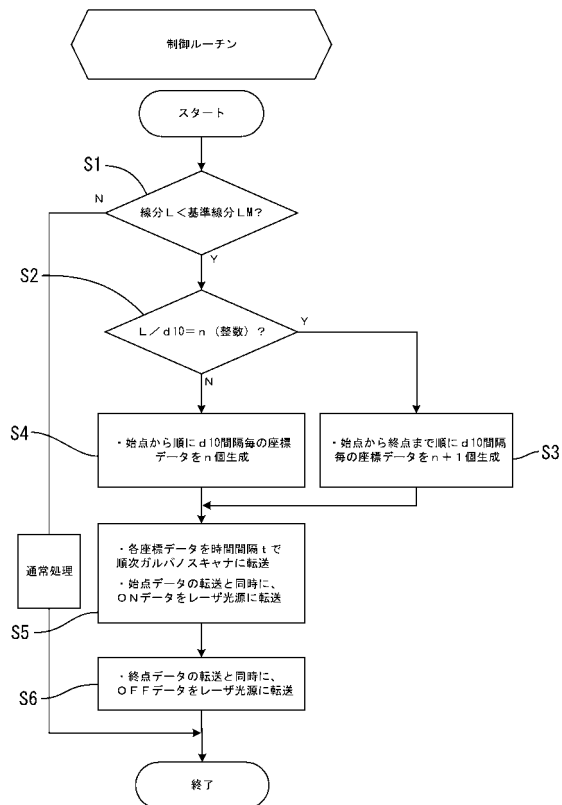
【図 1】



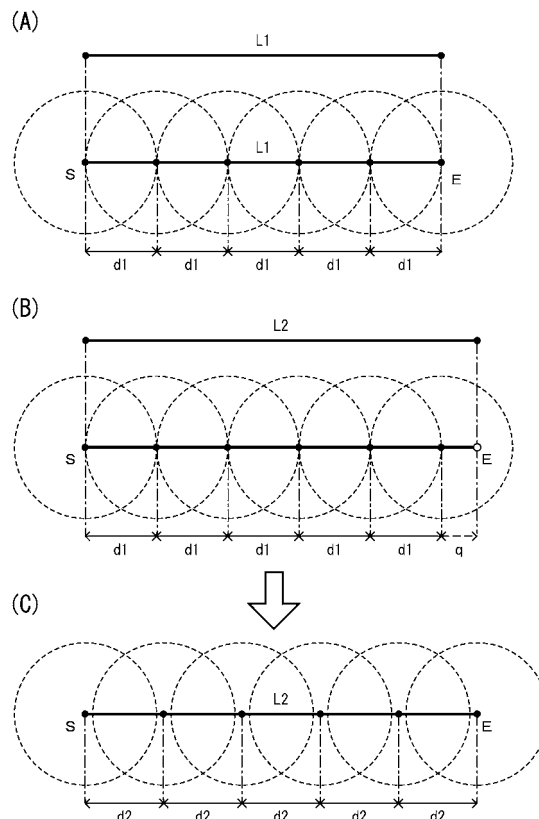
【図 2】



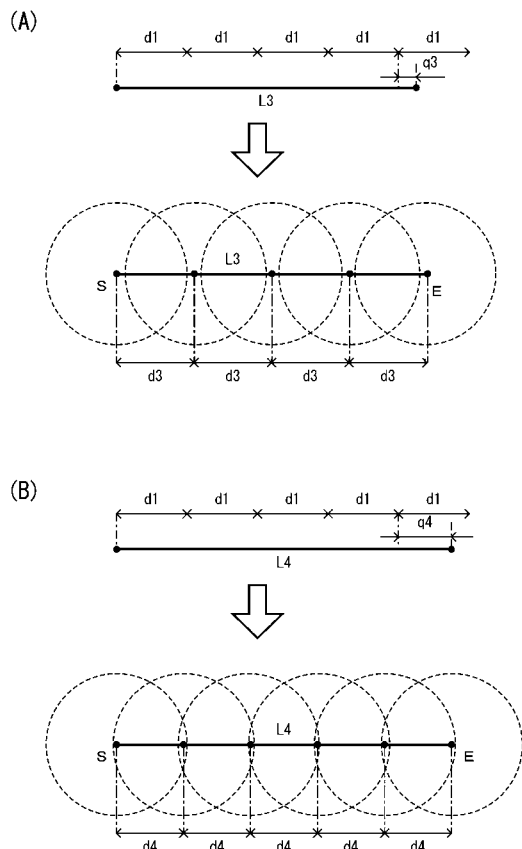
【図 3】



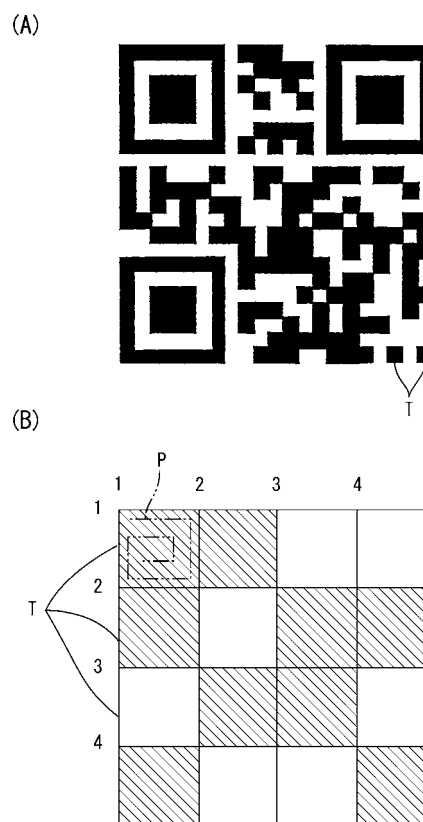
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23K 26/00- 26/42

G02B 26/10