

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4079203号
(P4079203)

(45) 発行日 平成20年4月23日(2008.4.23)

(24) 登録日 平成20年2月15日(2008.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

G06K 7/10 (2006.01)
G06K 7/00 (2006.01)G06K 7/10 U
G06K 7/10 D
G06K 7/00 K

請求項の数 28 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-340213
 (22) 出願日 平成9年12月10日(1997.12.10)
 (65) 公開番号 特開平10-177617
 (43) 公開日 平成10年6月30日(1998.6.30)
 審査請求日 平成16年11月18日(2004.11.18)
 (31) 優先権主張番号 M196A002595
 (32) 優先日 平成8年12月11日(1996.12.11)
 (33) 優先権主張国 イタリア(IT)

(73) 特許権者 507274113
 データロジック オートメーション エス
 アール エル
 イタリア国 ヴィア サン ヴィットリー
 ノ 13 リッポ ディ カルデラーラ
 ディ レノ(プロビンス オブ ボローニ
 ャ)
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100072051
 弁理士 杉村 興作
 (74) 代理人 100114292
 弁理士 来間 清志
 (74) 代理人 100107227
 弁理士 藤谷 史朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査リーダ、多角形回転子及び光コード走査方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光コード(7)の走査リーダ(1)であって、この光コード(7)を、前記走査リーダ(1)方向に相対移動する物品(2)の前壁(5)上に配置し、この光コード(7)は前記前壁(5)上の任意の位置を有し、前記走査リーダ(1)は、前記前壁(5)に対して予め固定された傾斜角()の平面上に存在する少なくとも一つの走査光ビーム(8)を形成するとともに前記物品(2)の移動方向に沿って予め固定された距離範囲内で前記光コード(7)を読み出すことができるようにした発生手段(10,13)を具え、前記発生手段(10,13)は、前記前壁(5)に対して予め固定された第1及び第2傾斜角(,)の面に存在する少なくとも第1及び第2走査光ビーム(8 , 8)を形成し、前記物品(2)の前記移動によって、前記第1光走査ビーム(8)は、複数の第1走査線(81)によって前記前壁の第1領域を探索するとともに、前記第2走査光ビーム(8)は、複数の第2走査線(82)によって前記前壁の第2領域を探索して、前記第1走査光ビーム(8)が、前記物品(2)の前記移動方向に沿って予め固定された第1距離範囲内で前記光コード(7)を読み出すことができるようにするとともに、前記第2走査光ビーム(8)が、前記物品(2)の前記移動方向に沿って予め固定された第2距離範囲内で前記光コード(7)を読み出すことができるようにし、前記第1及び第2光走査ビーム(8 , 8)が前記光コードを読み出すことができる全距離範囲が、一つの光ビームのみによって到達することができる予め固定された距離範囲よりも大きくしたことを特徴とする走査リーダ。

10

20

【請求項 2】

前記傾斜角（ θ_1 ）の各々を、 10° から 80° までの範囲としたことを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダー。

【請求項 3】

前記傾斜角（ θ_2 ）の各々を、 30° から 70° までの範囲としたことを特徴とする請求項 2 記載の走査リーダー。

【請求項 4】

前記傾斜角（ θ_3 ）の各々を、 40° から 60° までの範囲としたことを特徴とする請求項 3 記載の走査リーダー。

【請求項 5】

前記第 1 傾斜角（ θ_1 ）に上側の走査線（81）が対応し、前記第 2 傾斜角（ θ_2 ）に下側の走査線（82）が対応し、前記第 1 傾斜角（ θ_1 ）を前記第 2 傾斜角（ θ_2 ）より大きくしたことを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダー。

【請求項 6】

前記第 1 傾斜角（ θ_1 ）を 50° から 70° までの範囲とし、前記第 2 傾斜角（ θ_2 ）を 30° から 50° までの範囲としたことを特徴とする請求項 5 記載の走査リーダー。

【請求項 7】

前記第 1 傾斜角（ θ_1 ）を 60° に等しくし、前記第 2 傾斜角（ θ_2 ）を 40° に等しくしたことを特徴とする請求項 6 記載の走査リーダー。

【請求項 8】

前記発生手段（10, 13）は、前記前壁（5）に対して予め固定された第 3 傾斜角を有する少なくとも一つの第 3 光ビームを形成し、この第 3 光ビームは、複数の第 3 走査線によって前記前壁（5）の第 3 領域を探索し、前記第 3 傾斜角は、前記第 1 傾斜角と第 2 傾斜角との間の値を有することを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダー。

【請求項 9】

前記発生手段（10, 13）は、前記前壁（5）に対して予め固定された第 3 及び第 4 傾斜角を有する第 3 及び第 4 光ビームを少なくとも形成し、この第 3 及び第 4 光ビームは、複数の第 3 及び第 4 走査線によって前記前壁（5）の第 3 及び第 4 領域を探索し、前記第 3 及び第 4 傾斜角は、前記第 1 傾斜角と第 2 傾斜角との間の値を有することを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダー。

【請求項 10】

前記発生手段（10, 13）は、時間単位に対する予め固定された第 1 走査数（ N_1 ）で前記複数の第 1 走査線（81）を発生させる前記第 1 光ビーム（8）と、時間単位に対する予め固定された第 2 走査数（ N_2 ）で前記複数の第 2 走査線（82）を発生させる前記第 2 光ビーム（8）とを形成し、前記第 1 走査数（ N_1 ）と前記第 2 走査数（ N_2 ）との和を、前記発生手段（10, 13）から発した時間単位ごとの全走査数に等しくしたことを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダー。

【請求項 11】

前記発生手段（10, 13）は、時間単位に対する予め固定された第 1 走査数で前記複数の第 1 走査線を発生させる前記第 1 光ビームと、時間単位に対する予め固定された第 2 走査数で前記複数の第 2 走査線を発生させる前記第 2 光ビームと、時間単位に対する予め固定された第 3 走査数で前記複数の第 3 走査線を発生させる前記第 3 光ビームとを形成し、前記第 1 走査数、前記第 2 走査数及び前記第 3 走査線の和を、前記発生手段（10, 13）から発した時間単位ごとの全走査数に等しくしたことを特徴とする請求項 8 記載の走査リーダー。

【請求項 12】

前記発生手段（10, 13）は、時間単位に対する予め固定された第 1 走査数で前記複数の第 1 走査線を発生させる前記第 1 光ビームと、時間単位に対する予め固定された第 2 走査数で前記複数の第 2 走査線を発生させる前記第 2 光ビームと、時間単位に対する予め固定された第 3 走査数で前記複数の第 3 走査線を発生させる前記第 3 光ビームと、時間単

10

20

30

40

50

位に対する予め固定された第 4 走査数で前記複数の第 4 走査線を発生させる前記第 4 光ビームとを形成し、前記第 1 走査数、前記第 2 走査数、前記第 3 走査線及び前記第 4 走査線の和を、前記発生手段 (1 0 , 1 3) から発した時間単位ごとの全走査数に等しくしたことを特徴とする請求項 9 記載の走査リーダ。

【請求項 1 3】

前記第 1 走査数及び第 2 走査数 (v , v) を、前記複数の走査線 (8 1 , 8 2) の各々に対する前記光コード (7) 上の有効な走査数 (n , n) がほぼ一定となるように選択したことを特徴とする請求項 1 0 記載の走査リーダ。

【請求項 1 4】

前記第 1 走査数、第 2 走査数及び第 3 走査数を、前記複数の走査線の各々に対する前記光コード (7) 上の有効な走査数がほぼ一定となるように選択したことを特徴とする請求項 1 1 記載の走査リーダ。

【請求項 1 5】

前記第 1 走査数、第 2 走査数、第 3 走査数及び第 4 走査数を、前記複数の走査線の各々に対する前記光コード (7) 上の有効な走査数がほぼ一定となるように選択したことを特徴とする請求項 1 2 記載の走査リーダ。

【請求項 1 6】

各光ビーム (v , v) の時間単位ごとの走査数間の比が、前記前壁 (5) に対する同一ビームの角度の正接 ($t g$, $t g$) に反比例するようにしたことを特徴とする請求項 1 0 , 1 1 又は 1 2 記載の走査リーダ。

【請求項 1 7】

各光ビーム (v , v) の時間単位ごとの走査数間の比を $7 / 3$ に等しくしたことを特徴とする請求項 1 3 記載の走査リーダ。

【請求項 1 8】

前記発生手段が、少なくとも一つの光ビーム (8) の光源 (1 0) と、この光源 (1 0) に光学的に関連した前記光ビーム (8) の偏向手段とを具える走査リーダにおいて、前記偏向手段は、傾斜が周期的に変化する揺動ミラーを具えることを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダ。

【請求項 1 9】

前記発生手段が少なくとも一つの光ビーム (8) の光源 (1 0) を具える走査リーダにおいて、前記光源 (1 0) を、二つ以上の位置の間のジャークで揺動するように駆動したことを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダ。

【請求項 2 0】

前記発生手段 (1 0 , 1 3) が、少なくとも一つの光ビーム (8) の光源 (1 0) と、この光源 (1 0) に光学的に関連した前記光ビーム (8) の偏向手段とを具える走査リーダにおいて、前記偏向手段は、ミラーが存在する面 (1 3 1 , 1 3 2) を予め固定した速度で回転させる多角形回転子を具えることを特徴とする請求項 1 記載の走査リーダ。

【請求項 2 1】

前記多角形回転子 (1 3) は、前記前記多角形回転子 (1 3) の回転軸 (1 4) に対して予め固定された第 1 傾斜角 θ_1 を有する予め固定された第 1 の数のミラー (1 3 1) と、前記前記多角形回転子 (1 3) の回転軸 (1 4) に対して予め固定された第 2 傾斜角 θ_2 を有する予め固定された第 2 の数のミラー (1 3 2) とを具え、前記予め固定された第 1 の数のミラー (1 3 1) は前記第 1 光ビーム (8) を形成し、前記予め固定された第 2 の数のミラー (1 3 2) は前記第 2 光ビーム (8) を形成するようにしたことを特徴とする請求項 2 0 記載の走査リーダ。

【請求項 2 2】

前記多角形回転子は、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第 1 傾斜角を有する予め固定された第 1 の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第 2 傾斜角を有する予め固定された第 2 の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第 3 傾斜角を有する予め固定された第 3 の数のミ

10

20

30

40

50

ラーとを具え、前記予め固定された第 1 の数のミラーは前記第 1 光ビームを形成し、前記予め固定された第 2 の数のミラーは前記第 2 光ビームを形成し、前記予め固定された第 3 の数のミラーは前記第 3 光ビームを形成するようにしたことを特徴とする請求項 20 記載の走査リーダ。

【請求項 23】

前記多角形回転子は、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第 1 傾斜角を有する予め固定された第 1 の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第 2 傾斜角を有する予め固定された第 2 の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第 3 傾斜角を有する予め固定された第 3 の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第 4 傾斜角を有する予め固定された第 4 の数のミラーとを具え、前記予め固定された第 1 の数のミラーは前記第 1 光ビームを形成し、前記予め固定された第 2 の数のミラーは前記第 2 光ビームを形成し、前記予め固定された第 3 の数のミラーは前記第 3 光ビームを形成し、前記予め固定された第 4 の数のミラーは前記第 4 光ビームを形成するようにしたことを特徴とする請求項 20 記載の走査リーダ。

10

【請求項 24】

前記多角形回転子 (13) の前記ミラー (131, 132) の前記傾斜角 θ_1 , θ_2 を互いに補角としたことを特徴とする請求項 21 記載の走査リーダ。

【請求項 25】

前記傾斜角 θ_1 を +5° から +15° までの範囲としたことを特徴とする請求項 24 記載の走査リーダ。

20

【請求項 26】

前記傾斜角 θ_1 を +7° から +9° までの範囲としたことを特徴とする請求項 25 記載の走査リーダ。

【請求項 27】

前記多角形回転子 (13) は 10 面を有し、前記ミラーのシーケンスを 3 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1 としたことを特徴とする請求項 21 記載の走査リーダ。

【請求項 28】

光コード (7) の走査リーダ (1) であって、この光コード (7) を、前記走査リーダ (1) 方向に相対移動する物品 (2) の前壁上に配置し、この光コード (7) は前記線壁 (5) 上の任意の位置を有し、前記前壁 (5) に対して予め固定された第 1 及び第 2 傾斜角 (θ_1 , θ_2) の面に存在する少なくとも第 1 及び第 2 走査光ビーム (81, 82) を形成し、前記第 1 走査光ビーム (81) によって、前記物品 (2) の移動による複数の第 1 走査線 (81) の前記前壁 (5) の第 1 領域の探索を行い、前記第 2 光ビーム (82) によって、前記物品 (2) の移動による複数の第 2 走査線 (82) の前記前壁 (5) の第 2 領域の探索を行い、前記第 1 光ビーム (81) が、前記物品 (2) の移動方向に沿って予め固定された第 1 距離範囲内で前記光コード (7) を読み出し、前記第 2 走査光ビーム (82) が、前記物品 (2) の移動方向に沿って予め固定された第 2 距離範囲内で前記光コード (7) を読み出し、前記第 1 及び第 2 走査光ビーム (81, 82) が前記光コードを読み出すことができる全距離範囲が、一つの走査光ビームのみによって到達することができる予め固定された距離範囲よりも大きくすることを特徴とする光コード走査方法。

30

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動する物品上に配置された光コードの走査リーダ及びこのような走査リーダによって光コードを走査する多角形回転子に関するものである。

【0002】

用語「光コード」は、一つ以上の方向に配置された白領域及び黒領域のシーケンス又は種々の色領域のシーケンスとしてある情報をコード化することによって (ラベル、製品又は他の任意の支持物上に配置された) 一組のグラフィックなマーキングを意味するものとす

50

る。このようなコードの例を、バーコード、2方向コード、カラーコード等とする。

【0003】

【従来の技術】

一般に、移動する物品の上に配置された光コードの走査リーダは、可干渉性の光ビームを発生させることができる光源と、コード上に光ビームを収束することができる適切な光学素子とを具え、走査線を形成する。光コードによって分散した光は、インパルス列からなり、光検出器に指導され、この光検出器が、検出した光を表す電気信号を発する。電気信号は、電気又は電子回路で復号化され、光コードを表すことができるデータを提供する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

光コードが通常のバーコードの場合、それを正確に読み出すために、コードの断面の投影がコードのバーの厚さによって決定される正確な寸法を有するよう光ビームがコード上に収束される。実際、光ビームの断面が二つ以上の場合をカバーすべき場合、コードの読出しは不正確になる。

【0005】

多くの場合、物品がベルトコンベアによって移送され、走査リーダは、物品の壁部のうちの一つの任意の位置に付与される光コードを読み出すことができるようにするために、物品の経路に沿って配置されている。光コードが、物品の移動方向にほぼ平行な側壁に配置されている場合、光コードリーダは、このような壁の前に配置される。走査光ビームは、光コードが存在する壁部にほぼ直交する方向を有し、光コードの位置が壁部に対して頂部、底部、中央部又は側部のいずれに存在しても、読出しは任意の課題を呈する。それに対して、光コードが、移動方向にほぼ直交する物品の前壁又は後壁に配置されている場合、走査リーダは、ベルトコンベアの上、したがってコードが存在する前又は後壁の上に配置され、移動する物品は、走査リーダに近づき又は離れる。走査光ビームは、光コードに対して傾斜した方向を有し、一般に光ビームの非常に狭い深さの範囲に物品が存在する間に十分な数の有効な走査を行うのは困難である。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の目的は、光コードの走査リーダであって、この光コードを、前記走査リーダ方向に相対移動する物品の前壁上に配置し、この光コードは前記前壁上の任意の位置を有し、前記走査リーダは、前記前壁に対して予め固定された傾斜角の平面上に存在する少なくとも一つの走査光ビームを形成することができるとともに前記物品の移動方向に沿って予め固定された距離範囲内で前記光コードを読み出すことができるようにした発生手段を具え、前記発生手段は、前記前壁に対して予め固定された第1及び第2傾斜角の面に存在する少なくとも第1及び第2走査光ビームを形成し、前記物品の前記移動によって、前記第1走査光ビームは、複数の第1走査線によって前記前壁の第1領域を探索するとともに、前記第2走査光ビームは、複数の第2走査線によって前記前壁の第2領域を探索して、前記第1走査光ビームが、前記物品の前記移動方向に沿って予め固定された第1距離範囲内で前記光コードを読み出すことができるようにするとともに、前記第2走査光ビームが、前記物品の前記移動方向に沿って予め固定された第2距離範囲内で前記光コードを読み出すことができるようにし、前記第1及び第2走査光ビームが前記光コードを読み出すことができる全距離範囲が、一つの光ビームのみによって到達することができる予め固定された距離範囲よりも大きくしたことを特徴とする走査リーダを提供することである。

【0007】

このような特定の要求の場合には、上記発生手段は、二つ以上、例えば、三つ又は四つの光ビームを形成する。

【0008】

一般に、上記光ビームによって実行される1秒ごとの走査数は同一ではない。

【0009】

好適には、上記光ビームによって実行される1秒ごとの走査数を、上記コード上の有効な

10

20

30

40

50

走査数をほぼ一定にするようにする。

【0010】

好適には、各光ビームの時間単位ごとの走査数間の比が、前記前壁に対する同一ビームの角度の正接に反比例するようにする。

【0011】

一般に、上記発生手段は、少なくとも一つの光ビームの光源及び上記光ビームの偏向手段を具える。

【0012】

好適には、偏向手段は、ミラー面を有する多角形回転子を具える。

【0013】

本発明の第2の目的は、光コードの走査リーダ用の多角形回転子において、前記多角形回転子は、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第1傾斜角 θ_1 を有する予め固定された第1の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第2傾斜角 θ_2 を有する予め固定された第2の数のミラーとを具えることを特徴とする多角形回転子を提供することである。

【0014】

このような特定の要求の場合には、前記多角形回転子は、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第1傾斜角を有する予め固定された第1の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第2傾斜角を有する予め固定された第2の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第3傾斜角を有する予め固定された第3の数のミラーとを具える。

【0015】

所望の場合には、前記多角形回転子は、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第1傾斜角を有する予め固定された第1の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第2傾斜角を有する予め固定された第2の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第3傾斜角を有する予め固定された第3の数のミラーと、前記前記多角形回転子の回転軸に対して予め固定された第4傾斜角を有する予め固定された第4の数のミラーとを具える。

【0016】

好適には、前記ミラーの前記傾斜角 θ_1 、 θ_2 を互いに補角とする。

【0017】

好適には、前記傾斜角 θ_1 を $+5^\circ$ から $+15^\circ$ までの範囲とし、更に好適には、前記傾斜角 θ_1 を $+7^\circ$ から $+9^\circ$ までの範囲とする。 θ_2 の値を θ_1 の値を補角とする。

【0018】

好適例によれば、前記多角形回転子は10面を有し、前記ミラーのシーケンスを3-1-2-1-2-1とする。

【0019】

本発明の第3の目的は、光コードの走査リーダであって、この光コードを、前記走査リーダ方向に相対移動する物品の前壁上に配置し、この光コードは前記線壁上の任意の位置を有し、前記前壁に対して予め固定された第1及び第2傾斜角の面に存在する少なくとも第1及び第2走査光ビームを形成し、前記第1走査光ビームによって、前記物品の移動による複数の第1走査線の前記前壁の第1領域の探索を行い、前記第2光ビームによって、前記物品の移動による複数の第2走査線の前記前壁の第2領域の探索を行い、前記第1光ビームが、前記物品の移動方向に沿って予め固定された第1距離範囲内で前記光コードを読み出し、前記第2走査光ビームが、前記物品の移動方向に沿って予め固定された第2距離範囲内で前記光コードを読み出し、前記第1及び第2走査光ビームが前記光コードを読み出すことができる全距離範囲が、一つの走査光ビームのみによって到達することができ、予め固定された距離範囲よりも大きくすることを特徴とする光コード走査方法を提供することである。

【0020】

本発明は、光コードを読み出す際の領域の深さ、すなわち、物品の壁に対するラベルの最高の高さとその最低の高さとの間の距離を増大させるという利点を有し、これにより、光ビームを含む面の傾斜角を適切に選択する壁の上のどのような位置に光コードが存在しても光コードの読出しを正確に行うことができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 において、走査リーダ 1 と、ベルトコンベア 3 上に配置された物品 2 とを線図的に示す。このベルトコンベア 3 により、物品 2 をリーダ 1 の方向（矢印 4）に向かって移動する。物品 2 の垂直前壁 5 には、光学的なバーコード 7 がプリントされたラベル 6 が存在する。走査リーダ 1 は、垂直前壁 5 に対して角度 θ 傾斜した面にある軸 9 を有する光ビーム 8 を放出する。傾斜角 θ を有するビーム 8 は、ほぼ水平でバーコード 7 に対して直交する走査線 8 1 を作り、これにより、垂直前壁 5 の頂部領域を探索することができる。この際、光ビーム 8 は、下方に鋭く反射され、垂直前壁 5 に対して角度 θ 傾斜した平面にある軸 1 1 を有する光ビーム 8 を形成する。傾斜角 θ を有する光ビーム 8 は、垂直前壁 5 の上にはほぼ水平方向を有する走査線 8 2 を作り、これにより、垂直前壁 5 の下側領域を調査することができる。

10

【 0 0 2 2 】

後に説明する走査リーダ 1 の適切な偏向及び走査手段は、走査周波数 ν の光ビーム 8 を投射する。この走査周波数 ν は、傾斜角 θ に反比例する。上記偏向及び走査手段は、走査周波数 ν の光ビーム 8 を投射する。この走査周波数 ν は、傾斜角 θ に反比例する。

20

【 0 0 2 3 】

図 2 において、光ビーム 8 のレーザ源 1 0 及び光学素子 1 2 を具える走査リーダ 1 を示す。この光学素子 1 2 は、予め選択された深さの領域を有する予め設定された距離で光ビーム 8 を収束することができる。

【 0 0 2 4 】

光ビーム 8 を、垂直前壁 5 に対して予め選択された初期傾斜 θ_0 でレーザ源 1 0 から放出し、ミラーを有する多角形回転子 1 3 に指導する。この多角形回転子は、予め選択された速度で回転し、二つの角度 θ_1 及び θ_2 によって光ビーム 8 を偏向することができ、光ビーム 8 を先ず発生させ、その後光ビーム 8 を発生させ、走査線 8 1 及び 8 2 を形成する。

30

【 0 0 2 5 】

図 3 に図示したような多角形回転子 1 3 に、回転軸 1 4 に対して予め選択された傾斜を有するミラーによって形成した 1 0 の面を設ける。特に、ミラー面 1 3 1 のグループを、回転軸 1 4 に対して角 $\theta_1 = \theta_0 / 2$ 傾斜させ、それに対して他のミラー面 1 3 2 のグループを、回転軸 1 4 に対して角 $\theta_2 = 180^\circ - \theta_1$ 傾斜させる。多角形回転子 1 3 において、1 0 のミラー面は、シーケンス 3 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1 に応じて順次の傾斜 θ_1 及び θ_2 を有する、すなわち、 θ_1 傾斜した三つのミラー面 1 3 1 に、 θ_2 傾斜した一つのミラー面 1 3 2 が続き、その後、 θ_1 傾斜した二つのミラー面 1 3 1 が続き、その後、 θ_2 傾斜した一つのミラー面 1 3 2 が存在し、その後、 θ_1 傾斜した二つのミラー面 1 3 1 が続き、最後に、 θ_2 傾斜した一つのミラー面 1 3 2 が続く。

40

【 0 0 2 6 】

好適には、傾斜角 θ_1 を、 $+5^\circ$ から $+15^\circ$ までの範囲とし、好適には、 $+7^\circ$ から $+9^\circ$ までの範囲とする。 θ_2 の値は θ_1 の値に対して互いに補角となる。

【 0 0 2 7 】

光ビーム 8 は、多角形回転子 1 3 によって物品 2 の垂直前壁 5 に向かって偏向され、多角形回転子 1 3 の回転並びにこのミラー面 1 3 1 及び 1 3 2 の互いに相違する傾斜の影響のために、光ビーム 8 は二つの傾斜角 θ_1 及び θ_2 となり、この場合、それは二つの走査線 8 1 及び 8 2 を形成する。

【 0 0 2 8 】

バーコード 7 に入射する光は、多角形回転子 1 3 方向に散乱され、多角形回転子 1 3 はそ

50

れをビームスプリッタ 15 方向に偏向する。ビームスプリッタ 15 から、光ビームは、光学システム 16 方向に指導され、この光学システム 16 は、その光ビームを光検出器 18 に収束する。この光検出器 18 は、光信号を表す電気信号を放出し、この電気信号は、デジタル化及び復号化用のマイクロプロセッサユニット 19 に送信される。このマイクロプロセッサユニット 19 から、光ビーム 8 又は光ビーム 8 によって走査されたバーコードのイメージに対応する信号を放出する。

【0029】

光ビーム 8 の複数、例えば、三つ又は四つの角度表示が要求される場合、回転軸に対して第 3 傾斜角 α_3 及び好適には第 4 傾斜角 α_4 を有する予め選択された数の面のミラーのシーケンスを適切に選択した多角形回転子 13 を用いる。

10

【0030】

本発明の変形によれば、ミラーを有する多角形回転子の代わりに、二つ以上の位置の間の移動のジャークで揺動するミラーを用い、これによって、レーザ源から発生した光ビームを所望の角度偏向させることができる。

【0031】

本発明の他の変形によれば、同一レーザ源を、二つ以上の位置の間のジャークで揺動するように駆動して、光ビームを所望の角度偏向させることができる。

【0032】

本発明による走査リーダにより、多数の利益が得られる。バーコード（光コード）7 を読むことができる物品 2 の移動方向に沿った距離の範囲が顕著に増大し、傾斜角 α 及び β に関連する二つの走査線 81 及び 82 に対してほぼ一定の複数の有効な走査を、バーコード 7 上で行うことができる。

20

【0033】

特に、走査リーダ 1 は、傾斜角 α のみの、傾斜角 β のみの又は α と β の間の傾斜角を有するビーム 8 によって得られる距離範囲より長い物品 2 の移動方向に沿った距離範囲内で、バーコード 7 を読み出す。

【0034】

実際には、図 4 に示すように、次のように規定する。

h = 走査リーダ 1 の高さ

k_1 = 垂直前壁 5 上のラベル 6 の最低の高さ

k_2 = 垂直前壁 5 上のラベル 6 の最高の高さ

傾斜角 α を有する平面にある光ビーム 8 を用いると、走査リーダ 1 は、

【0035】

【数 1】

$$D_\alpha = B - A = (h - k_1)/\cos\alpha - (h - k_2)/\cos\alpha$$

の領域の深さを有する必要がある。

【0036】

それに対して、傾斜角 β を有する平面にある光ビーム 8 を用いると、走査リーダ 1 は、

40

【0037】

【数 2】

$$D_\beta = D - C = (h - k_1)/\cos\beta - (h - k_2)/\cos\beta.$$

の領域の深さを有する必要がある。

【0038】

コードを読み出すためには、光ビーム 8 及び 8 のうちの一つのみを走査リーダ 1 の領域の深さの範囲内の距離でコードに当てるだけで十分であるので、上記走査リーダに要求される領域の最低の深さは、

【0039】

50

【数 3】

$D_m = (h - k_1) / \cos \theta_1 - (h - k_2) / \cos \theta_2$
に等しい。

【0040】

しかしながら、これまでの説明において、コードが光ビーム 8 と 8 の両方によって走査される領域である重畳部分が必要となる。光ビーム 8 を用いてラベルを読み出すことができる最高の高さ k_1 及び光ビーム 8 を用いてラベルを読み出すことができる最高の高さ k_2 で表すと、重畳部分は、 k_1 及び k_2 からの範囲、すなわち、

【0041】

【数 4】

$k_1 - k_2$
となる。

【0042】

【数 5】

$$\overline{E - R} = \overline{D - R} \text{ and } \overline{F - R} = \overline{A - R}$$

であるので、上記式は、

【0043】

【数 6】

$(1 - \cos \theta_1 / \cos \theta_2) \times h + k_1 \times \cos \theta_1 / \cos \theta_2 - (1 - \cos \theta_2 / \cos \theta_1) \times h + k_2 \times \cos \theta_2 / \cos \theta_1$
となる。

【0044】

この式を満足しない場合、光ビームは三つ以上の傾斜角を有する必要がある。

【0045】

走査リーダ 1 は、傾斜角 θ_1 の光ビーム 8 を用いたコードの複数の有効な走査にほぼ等しい傾斜角 θ_2 の光ビーム 8 を用いたコードの複数の有効な走査を実行することができる。

【0046】

実際、傾斜角 θ_1 を有する光ビーム 8 によるコード上の有効な走査の数は、

【0047】

【数 7】

$$n_1 = v_1 L \tan \theta_1 / s$$

となり、傾斜角 θ_2 を有する光ビーム 8 によるコード上の有効な走査の数は、

【0048】

【数 8】

$$n_2 = v_2 L \tan \theta_2 / s$$

となる。

【0049】

この場合、 v_1 及び v_2 を、走査リーダ 1 が傾斜角 θ_1 及び θ_2 を有する各光ビームに対して予定される 1 秒ごとの走査数とし、 L をバーコード 7 の高さとし、 s を、物品 2 の移動方向の速度である。

【0050】

$n_1 = n_2$ となるように、

【0051】

【数 9】

$$v_1 L \tan \theta_1 = v_2 L \tan \theta_2$$

となる必要がある。

【0052】

すなわち、傾斜角 θ_1 を有する光ビーム 8 は、傾斜角 θ_2 の正接に反比例する 1 秒ごとの走査数を実行する必要があり、傾斜角 θ_2 を有する光ビーム 8 は、傾斜角 θ_1 の正接に反比例

10

20

30

40

50

する 1 秒ごとの走査数を実行する必要がある。

【 0 0 5 3 】

特に、傾斜角 β 及び α を 45° 及び 65° に等しくするように走査リーダ 1 を位置決めするに当たり、1 秒ごとの最適走査数間の比 $v_1 / v_2 = 7 / 3$ となる。

【 0 0 5 4 】

本発明によって形成した走査リーダを、三つの相違する動作状況の下でテストし、それらのテスト結果を以下示す。

【 0 0 5 5 】

テスト 1 の結果を表 1 に示す

【 0 0 5 6 】

【表 1】

バーコードの解像力 (mm)	0.3	
走査リーダの高さ (h) (mm)	530	
ラベルの最高の高さ (k1) (mm)	0	
ラベルの最低の高さ (k2) (mm)	300	
最小読出し距離 (A-R) (mm)	400	
最大読出し距離 (E-R) (mm)	700	
光ビームの角度	$\beta = 40^\circ$	$\alpha = 60^\circ$
最小読出し距離に対応する読出し高さ (mm)	211	318
最大読出し距離に対応する読出し高さ (mm)	-18	168
単一ビームの領域の深さ (mm)	229	150
実際に得られる領域の深さ (mm)	336	

【 0 0 5 7 】

最小距離に対応する読出し高さは、図 4 において k_2 () 又は k_1 () に対応する走査リーダの高さと垂直前壁 5 の最小読出し距離の投影との間の差を意味する。最大距離に対応する読出し高さは、図 4 において k_1 () 又は k_2 () に対応する走査リーダの高さと垂直前壁 5 の最大読出し距離の投影との間の差を意味する。

【 0 0 5 8 】

負の値 - 18 は縦座標の起点が、最低の高さ k_1 を表すセグメントの上端に一致することに起因する。したがって、図 4 に図示した特定の場合において、縦座標の起点は点 D に一致する。

【 0 0 5 9 】

$\theta_1 = \theta_2 / 2 = 10^\circ$ 及び $\theta_2 = 170^\circ$ を有する図 3 のようなミラーを有する多角形回転子を用いると、表 1 に示した特性を有する走査リーダは、336 mm に等しい高さ (領域の実際の深さ) を有するコードを含む物品の壁上に読出し領域を達成することができ、この間、 40° 傾斜した光ビームは 229 mm の領域の深さを有し、 60° 傾斜した光ビームは 150 mm の領域の深さを有する。

【 0 0 6 0 】

テスト 2 の結果を表 2 に示す

【 0 0 6 1 】

【表 2】

10

20

30

40

バーコードの解像力 (mm)	0.15			
走査リーダの高さ (h) (mm)	383			
ラベルの最高の高さ (k1) (mm)	0			
ラベルの最低の高さ (k2) (mm)	180			
最小読出し距離 (mm)	400			
最大読出し距離 (mm)	500			
光ビームの角度	$\theta = 40^\circ$	$\gamma = 50^\circ$	$\beta = 56^\circ$	$\alpha = 60^\circ$
最小読出し距離に対応する読出し高さ (mm)	76	126	159	183
最大読出し距離に対応する読出し高さ (mm)	0	61	103	133
単一ビームの領域の深さ (mm)	76	66	56	50
実際に得られる領域の深さ (mm)	183			

10

【 0 0 6 2 】

$\theta_1 = 10^\circ$ 、 $\theta_2 = 0^\circ$ 、 $\theta_3 = 174^\circ$ 及び $\theta_4 = 170^\circ$ のミラーを有する多角形回転子を用いると、表 2 に示した特性を有する走査リーダは、183 mm に等しい高さ（領域の実際の深さ）を有するコードを含む物品の壁上に読出し領域を達成することができる。

20

【 0 0 6 3 】

最後に、単一の傾斜を有する光ビームを用いる従来の走査リーダと二つの相違する傾斜を持つ本発明による走査リーダとの間で比較テストを実行した。第 3 テストの結果を表 3 に示す。

【 0 0 6 4 】

【表 3】

	従来の走査リーダ	本発明の走査リーダ	
最小読出し距離 (mm)	400	400	
最大読出し距離 (mm)	700	700	
領域の最初の深さ (mm)	300	300	
ラベルの最低の高さ (mm)	0	0	
ラベルの最高の高さ (mm)	360	360	
走査リーダの高さ (mm)	574	495	
光ビームの角度	35 °	45 °	45 °
最大読出し距離に対応する読出し高さ(mm)	0	0	199
最小読出し距離に対応する読出し高さ(mm)	246	212	326
領域の最大深さ (mm)	246	326	
ラベルの高さ (mm)	17	17	
ラベルの識別できる高さ (mm)	11.9	17.00	36.43
物品の速度 (m/sec)	2	2	2
識別できる速度 (m/sec)	2.86	2.00	0.93
走査/秒の数	800	560	240
コード上の有効な走査数	4.76	4.76	4.37
コード上の存在する時間 (ms)	5.95	8.50	18.23

【 0 0 6 5 】

識別できる速度を、物品 / 光ビームの角度の正接によって表す。

【 0 0 6 6 】

ラベルの識別できる高さを、ラベルの高さ × ビームの角度の正接によって表す。

【 0 0 6 7 】

表 3 に示した数字は、単一傾斜 (3 5 ° の角度) を有する光ビームによって得ることができる 2 4 6 mm の深さに対して二つの傾斜 ($\theta = 6 5 ^{\circ}$; $\theta = 4 5 ^{\circ}$) を有する光ビームによって領域の実際の深さを 3 2 6 mm に等しくすることができることを強調する。

【 0 0 6 8 】

さらに、二つの傾斜を有する光ビームは、4 5 ° に対して 4 . 7 6 及び 6 5 ° に対して 4 . 3 7 に等しいコードの有効な走査数を提供することができ、3 5 ° の単一傾斜を有する光ビームは、4 . 7 6 に等しいコードの有効な走査数を提供することができる。さらに、従来の走査リーダは、単一ビーム上に 8 0 0 走査 / 秒を提供し、それに対して、光ビームを発生させる七つのミラー及び光ビーム に対する三つのミラーを有する多角形回転子 1 3 を用いる本発明による走査リーダは、光ビーム に対する 5 6 0 走査 / 秒及び光ビーム に対する 2 4 0 走査 / 秒をそれぞれ提供し、したがって合計 8 0 0 走査 / 秒を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による走査リーダ及び物品を配置したベルトコンベアの斜視図である。

【図 2】図 1 の走査走査リーダの線形図である。

【図 3】図 1 の走査リーダのミラー付き多角形回転子の斜視図である。

【図 4】図 1 に図示した走査走査リーダ、ベルトコンベア及びその上に配置された物品の線図である。

【符号の説明】

1 走査リーダ

10

20

30

40

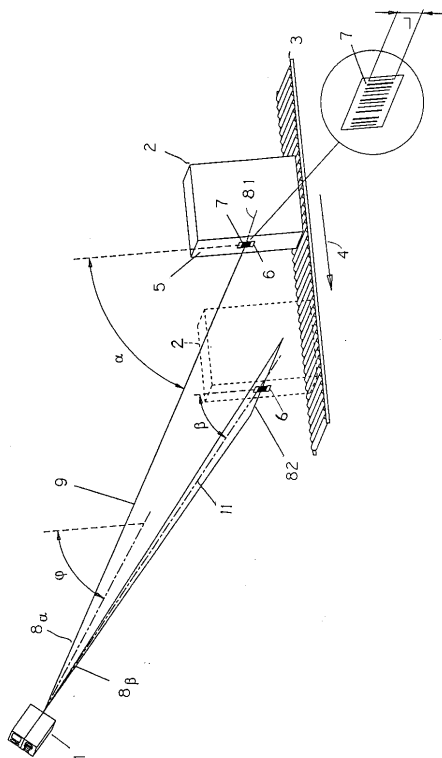
50

- 2 物品
- 3 ベルトコンベア
- 4 矢印
- 5 垂直前壁
- 6 ラベル
- 7 バーコード
- 8 , 8 , 8 光ビーム
- 9 , 1 1 軸
- 1 0 レーザ源
- 1 2 光学素子
- 1 3 多角形回転子
- 1 5 ビームスプリッタ
- 1 6 光学システム
- 1 8 光検出器
- 1 9 マイクロプロセッサユニット
- 8 1 , 8 2 走査線
- 1 3 1 , 1 3 2 ミラー面
- 傾斜角
- h 走査走査リーダ 1 の高さ
- k 1 垂直前壁 5 上のラベル 6 の最低の高さ
- k 2 垂直前壁 5 上のラベル 6 の最高の高さ
- k 光ビーム 8 を用いてラベルを読み出すことができる最高の高さ
- k 光ビーム 8 を用いてラベルを読み出すことができる最高の高さ

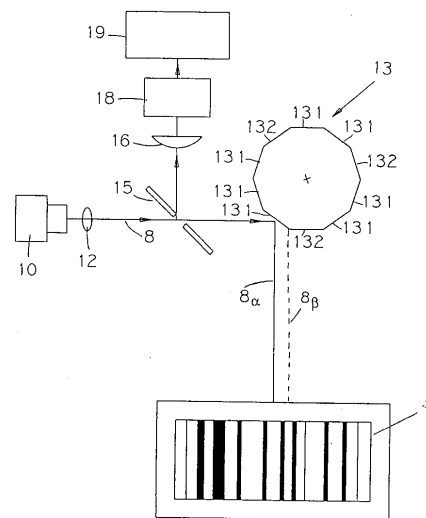
10

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100134005

弁理士 澤田 達也

(72)発明者 ロレンゾ ギロッチ

イタリア国 4 0 1 2 1 ボローニャ ヴィア ボルドリニ 1 8

審査官 梅沢 俊

(56)参考文献 特開平 0 7 - 2 8 2 1 7 6 (J P , A)

特開平 0 7 - 3 0 2 2 9 7 (J P , A)

特開平 0 6 - 2 3 0 3 0 3 (J P , A)

特開平 0 4 - 3 4 3 1 8 9 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 2 1 6 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G06K 7/10

G06K 7/00