(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3920407号
(P3920407)
(45)発行日　平成19年5月30日(2007.5.30)　(24)登録日　平成19年2月23日(2007.2.23)

(51)Int.Cl.		F I		
G06K 19/06	(2006.01)	G06K	19/00	E
G06K 7/00	(2006.01)	G06K	19/06	
		G06K	7/00	K

請求項の数 4　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平9-168142
(22)出願日　平成9年6月10日(1997.6.10)
(65)公開番号　特開平10-91747
(43)公開日　平成10年4月10日(1998.4.10)
審査請求日　平成16年6月10日(2004.6.10)
(31)優先権主張番号　665700
(32)優先日　平成8年6月18日(1996.6.18)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　596170170
ゼロックス　コーポレイション
ＸＥＲＯＸ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　コネチカット州　スタンフォード、ロング・リッジ・ロード　８００
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(72)発明者　ダニエル　デイビーズ
アメリカ合衆国　９４３０６　カリフォルニア州　パロ　アルト　オックスフォード　アベニュー　３５１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】機械により読取り可能なディジタル情報の画像領域ディジタル通信チャネル

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
機械により読取り可能なディジタル情報を通信するための経路である画像領域ディジタル通信チャネルであって、
記録媒体を含み、
前記記録媒体上で擬似六角形格子状パターンの中心に書かれた機械により読取り可能な直線状シンボルであるグリフを含み、
該擬似六角形格子状パターンにおいては、前記格子状パターンは複数の横列を形成し、各横列中の各擬似六角形の中心と隣の擬似六角形の中心との距離を距離dとすると、各横列中の擬似六角形の中心は、隣の横列中の最も近い擬似六角形の中心から横列方向に略ｄ／２の距離だけオフセットし、
該グリフが前記ディジタル情報に従って構成されることにより、機械により読取り可能な前記ディジタル情報の表現が提供される、ことを特徴とする機械により読取り可能なディジタル情報の画像領域ディジタル通信チャネル。
【請求項２】
前記グリフは、長尺状のスラッシュ状シンボルであり、該長尺状のスラッシュ状シンボルは、垂直軸に対して第一の方向及び第二の方向に傾斜して、それぞれ０値及び１値のバイナリ値を符号化する、請求項１記載の通信チャネル。
【請求項３】
前記グリフは、前記垂直軸に対して約＋４５度及び約－４５度傾斜して、それぞれ０値

及び１値のバイナリ値を符号化する、請求項２記載の通信チャネル。
【請求項４】
前記グリフは約３乃至５ピクセルの長さであり、前記中心同士は互いに約５乃至７ピクセルだけ変位しており、前記グリフは約３００乃至６００ｄｐｉのプリンタ分解能で前記中心上に書かれて、これにより、前記ディジタル情報の表現は概して一様なグレースケール外観を有する、請求項３記載の通信チャネル。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、機械により読取り可能なディジタル情報を画像記録媒体上に光学的に記録する２次元（２－Ｄ）シンボロジー（象徴表示）に関する。より詳細には、本発明は視覚的な外観を向上させ、空間ビット濃度を増大し、セルフクロッキンググリフコードの読取り能力を高めるためのグラフィカルレイアウトに関する。
【０００２】
【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】
機械により読取り可能なディジタル情報を普通紙の文書等に光学的に記録するために、１次元及び２次元のシンボロジーが提起された。これらのシンボロジーの主な目的は、画像領域中に信頼できるディジタル通信チャネルを確立することである。１－Ｄシンボロジーも重要な役割を有するが、２－Ｄシンボロジーへと移行してきている。なぜなら、２－Ｄシンボロジーの方が、より広い帯域幅の通信チャネルに対する対応や、より増大した空間ビット濃度記録能力に対する要望に対し、より完全に応える傾向があるからである。
【０００３】
ゼロックスデータグリフ（Dataglyph 、登録商標）シンボロジーは、一般的な画像記録媒体及びそれほど一般的でない画像記録媒体上に機械により読取り可能なディジタル情報を光学的に記録するための特に有望な２－Ｄシンボロジーである。その空間ビット濃度記録能力と画像歪み及び画像劣化に対するその耐性は、他の公知の２－Ｄシンボロジーの最良のものにひけをとらない。さらに、データグリフシンボロジーは、その略均質な視覚的外観により、他の２－Ｄシンボロジーよりも美的にかなり優れている。より高い空間ビット濃度で記録するために使用されると、データグリフシンボロジーは控えめで略均一なグレースケールの視覚的外観を有する。この美的な利点は重要な特質であり、特に、人間の読み手に良い印象を与えるようにと意図され、機械により読取り可能な情報と人間の読取り可能な情報とを文書上で組み合わせることを含むアプリケーションに対しては、重要である。
【０００４】
データグリフは、比較的な単純な「セルフクロッキンググリフコード」に基づいている。データグリフシンボロジーによれば、このようなコードは、バイナリ「０値」及び「１値」を読み取るために、垂線からそれぞれ約＋４５度及び－４５度の傾斜角を持たせて規則的な格子の中心に書かれる長尺状のスラッシュのようなシンボル又はグリフから構成される。グリフ同士の間のスペース、又はグリフと背景との間の推移の相対的なスペースでは情報は符号化されない。その代わりに、各ビットはグリフにより独立に明瞭に符号化される。従って、有意の画像歪み及び／又は画像劣化が存在しても、グリフはコードからビットを読み取るための信頼できるクロックを提供する（即ち、提供される誤り訂正保護により任意の誤りが訂正されることを可能にするのに十分な正確さでグリフが位置づけられ、識別されることができれば、ビットは回復可能である）。
【０００５】
より高い空間ビット濃度のデータグリフは従来的に、３００～６００d.p.i（ドット／インチ）程度のプリンタ分解能で動作するプリンタにより、規則的な矩形格子状のパターンの中心に記述される。実際、個々のグリフは３～５ピクセルの長さと小さく、これらのグリフは、水平方向及び垂直方向の約５～７ピクセルの公称中心間距離で書かれる可能性がある。グリフが高い空間濃度で書かれることにより、記録されたコードは略均一なグレー

スケール外観を有することとなる。なぜなら、標準的なライティング状況の下で標準的な読み取り距離で人間の肉眼により見た場合に、個々のグリフが混ざり合う傾向があるからである。しかし、このようにグリフコードが高い空間ビット濃度で書かれると、グリフ同士の干渉に関わる問題が生じ得る。

【０００６】

グリフ同士の干渉は、対角的に隣接するグリフの端同士が接触したり接触しそうになったりすると生じる（即ち、このように密に近接すると、コードを読み取るのに使用されるスキャナがグリフ同士の間の間隙を分解できない）。このような干渉が生じると、個々のグリフの中心を正確に位置づけ、それらにより符号化される値を目立たないように決定することが困難となることにより、コードの読み取りが妨げられる。故にグリフ同士の干渉は、グリフが記録され、走査され、読み取られることのできる濃度における制限要因である。従って、特にビット記録濃度を損なわずにグリフ同士の干渉のリスクを減少することが有益である。

【０００７】

従って本発明によれば、セルフクロッキンググリフコードのグリフは、規則的な六角形又は疑似六角形格子状パターンの中心に書かれる。これは、グリフの先端を互いに縦方向にオフセットすることによってグリフ同士の干渉のリスクを減少するばかりでなく、グリフ同士の間に同一の中心～中心の離間を維持しながら、グリフがより密にパッキングされることを可能にする。さらに、少なくとも何人かの観察者は、より均一な視覚的外観を有するグリフコードが記録されているのを見出すが、なぜなら、対角的に並んだグリフが符号化されるときに生成される微細なライン構造が破壊されるからである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明の一態様は、機械により読取り可能なディジタル情報を通信するための経路である画像領域ディジタル通信チャネルであって、記録媒体を含み、前記記録媒体上で擬似六角形格子状パターンの中心に書かれた機械により読取り可能な直線状シンボルであるグリフを含み、該擬似六角形格子状パターンにおいては、前記格子状パターンは複数の横列を形成し、各横列中の各擬似六角形の中心と隣の擬似六角形の中心との距離を距離dとすると、各横列中の擬似六角形の中心は、隣の横列中の最も近い擬似六角形の中心から横列方向に略ｄ／２の距離だけオフセットし、該グリフが前記ディジタル情報に従って構成されることにより、機械により読取り可能な前記ディジタル情報の表現が提供される、ことを特徴とする。

【０００９】

【発明の実施の形態】

ここで図面を参照する。特に図１を参照すると、例えば通常の普通紙文書１２に書かれたセルフクロッキンググリフコード１１がある。標準的な実行によって、グリフコード１１は、１４及び１５のように長尺状のスラッシュ状シンボルから構成され、これらは、規則的な矩形の格子の中心に描かれている。示されるように、グリフ１４及び１５は、垂直線に対して約＋４５度と－４５度で傾斜され、それぞれが０値及び１値のバイナリ値を符号化するようにデザインされている。従って、実際には接触しなくても、特にグリフコード１１が高い空間ビット濃度を有する場合には、ビット値等を符号化するグリフの対角的に隣接する先端が互いに近接する可能性がある。これは、望ましくないグリフ同士の干渉に帰結するおそれがある。

【００１０】

このようなセルフクロッキンググリフコードの空間ビット濃度記録能力を減少することなく、潜在的なグリフ同士の干渉の問題を軽減するために、本発明によってグリフコード１１は六角形の格子の中心に書かれる。図２で示されるように、この格子は六角形に従っており、コードパターンの内部の各グリフが、隣り合うグリフからなる完全な六角形の中心に名目上位置されるようになっている。これを「六角形を密にパッキングされた格子」と呼ぶことにする。なぜなら、これは所与のグリフの中心と中心の離間、即ちｒに対して最

大のグリフ濃度を提供するからである。

【００１１】

あるいは図３に示されるように、格子は疑似六角形的であってもよい。疑似六角形というのは、格子の別の列の中心が、他の列の中心に対して、中心同士の名目上の水平方向離間の約１／２だけ水平方向にオフセットされることを意味する。この疑似六角形における中心の列同士の間の名目上の垂直方向距離は、名目上の水平方向の中心と中心の離間ｄに等しいので、パッキング濃度は、グリフの所与の中心と中心の離間に対して密にパックされた六角形レイアウトのパッキング濃度ほどには高くない。

【００１２】

しかし、これら六角形レイアウトの両方は所与のグリフ濃度でグリフ同士の干渉のリスクを減少する。なぜなら、それらは格子の隣接する列のグリフ同士が、グリフの軸に垂直な方向に縦方向に互いに変位されるからである。例えば、疑似六角形格子は、グリフの軸に垂直な方向に約０．３５Ｌの変位を提供する。ここでＬはグリフの名目上の水平方向の中心と中心の離間距離である。従って、本文中で使用されるように、「グリフ中心の六角形格子」とは、各内部のグリフが、その列に２つ、真上の列に２つ、真下の列に２つというように６個の隣合うグリフを有する２－Ｄレイアウトのことである。

【００１３】

以上のことから、本発明が、所与のグリフ濃度で書かれたセルフクロッキンググリフコードにおける潜在的に問題のあるグリフ同士の間の干渉のリスクを減少することがうかがえるであろう。さらに、グリフ間干渉のリスクの減少は、より高い空間ビット濃度を有するグリフコードに対して特に意味のあるものである。さらに本発明は、格子の隣接する列におけるグリフが軸方向に並ぶことを防止することにより、微細なラインアーチファクトの拡大を有効に抑制するので、高い空間ビット濃度のグリフコードの視覚的な外観を向上させる傾向がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】文書上のセルフクロッキンググリフコードの標準的なレイアウトと意図されるコードの解釈を、倍率を違えて概略的に示す図である。

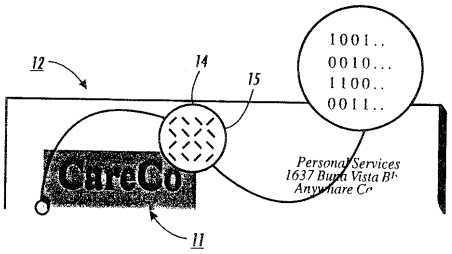
【図２】本発明の１つの実施の形態に従って六角形を密にパックしたレイアウトを有するグリフコードの拡大図である。

【図３】本発明の別の実施の形態に従う疑似六角形レイアウトを有するグリフコードの拡大図である。

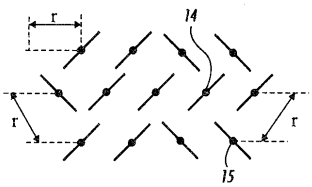
【符号の説明】

１１　　セルフクロッキンググリフコード
１２　　普通紙
１４、１５　　グリフ

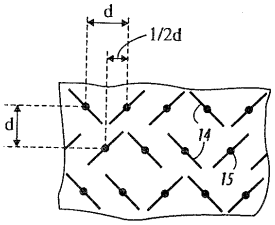
【図１】


12
14
15
1001..
0010...
1100..
0011..
CareCo
Personal Services
11

【図２】


r
14
r
r
15

【図３】


d
1/2d
d
14
15

フロントページの続き

(72)発明者　ダン　エス．ブルームバーグ
アメリカ合衆国　９４３０６　カリフォルニア州　パロ　アルト　パラダイス　ウェイ　１０１３
(72)発明者　ロバート　イー．ウェルトマン
アメリカ合衆国　９４０２２　カリフォルニア州　ロス　アルトス　ライル　ストリート　１９０

審査官　大塚　良平

(56)参考文献　特開平７－２２５８２１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G06K 19/00-19/10