

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4778651号
(P4778651)

(45) 発行日 平成23年9月21日 (2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日 (2011.7.8)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 6 F 3 / 0 4 2 (2006.01) G 0 6 F 3 / 0 4 2 J

請求項の数 21 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-500214 (P2001-500214)	(73) 特許権者	506145326
(86) (22) 出願日	平成12年5月26日 (2000.5.26)		アノト アクティエボラーク
(65) 公表番号	特表2003-500778 (P2003-500778A)		スウェーデン国 エスイー-227 22
(43) 公表日	平成15年1月7日 (2003.1.7)		ルンド ボックス 4106
(86) 国際出願番号	PCT/SE2000/001085	(74) 代理人	230104019
(87) 国際公開番号	W02000/073983		弁護士 大野 聖二
(87) 国際公開日	平成12年12月7日 (2000.12.7)	(74) 代理人	100106840
審査請求日	平成19年5月25日 (2007.5.25)		弁理士 森田 耕司
(31) 優先権主張番号	9901954-9	(74) 代理人	100105038
(32) 優先日	平成11年5月28日 (1999.5.28)		弁理士 田中 久子
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)	(74) 代理人	100131451
(31) 優先権主張番号	60/138,399		弁理士 津田 理
(32) 優先日	平成11年6月9日 (1999.6.9)	(72) 発明者	ベッター・エリクソン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		スウェーデン国 エス-212 14 マ
			ルメ インドゥストリガータン 2 B
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置の決定

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面と、該表面に広がっており該表面上の複数の位置を符号化する位置符号化パターンとを備えた位置決定のための製品であって、

前記複数の位置の各々が、前記位置符号化パターンの特定の部分により符号化され、前記位置符号化パターンの特定の部分の各々が、また隣接位置の符号化にも寄与しており、

前記位置符号化パターンが、更に、第1の所定数のシンボルを含む第1のシンボル並びであって、該第1のシンボル並びから第2の所定数のシンボルが取られたときに、前記第1のシンボル並び内におけるそれらのシンボルの位置が確定するという特性を有するものに基いており、

前記第1のシンボル並びが、前記表面上の第1の次元における位置を決定するために用いられ、

前記位置符号化パターンが、前記第1のシンボル並びに従って配列された少なくとも1つの第1のシンボルの行と、前記第1のシンボル並びと同じ特性を有し前記第1のシンボル並びの長さと異なる長さを有する第2のシンボル並びに従って配列された少なくとも1つの第2のシンボルの行とを含み、前記第1及び第2のシンボル並びが繰り返されるときに、前記第1及び第2の行に沿う前記第1及び第2のシンボル並びの間でずれが得られるという特徴を有する製品。

【請求項 2】

前記第2のシンボル並びは、前記第1のシンボル並びの一部である請求項1に記載の製

品。

【請求項 3】

前記位置符号化パターンが、複数の第 1 の行及び複数の第 2 の行を含んでおり、前記第 1 及び第 2 のシンボル並びの間のずれが、異なる行の間で異なる大きさを有する請求項 1 又は 2 に記載の製品。

【請求項 4】

隣り合う第 1 及び第 2 の行の各対における前記第 1 及び第 2 のシンボル並びの間のずれが、複数の所定の範囲の一つに収まる請求項 3 に記載の製品。

【請求項 5】

前記位置符号化パターンが、更に、前記第 1 のシンボル並びと同じ特性を有する第 3 のシンボル並びに基づいており、前記第 3 のシンボル並びが、前記表面の第 2 の次元における位置を決定するために用いられるものである請求項 3 又は 4 に記載の製品。

10

【請求項 6】

前記第 3 のシンボル並びが、前記ずれを表す複数の数字からなる数字列である請求項 5 に記載の製品。

【請求項 7】

前記第 1 のシンボル並びが 2 進数の列であり、前記第 3 のシンボル並びが異なる基数の数字列である請求項 5 に記載の製品。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 の行が、前記第 1 及び第 2 のシンボル並びにおけるいろいろな位置から開始される請求項 3 ~ 7 の何れか一つに記載の製品。

20

【請求項 9】

前記シンボルが、同じ形状で異なる大きさの第 1 及び第 2 のタイプのものである請求項 1 ~ 8 の何れか一つに記載の製品。

【請求項 10】

表面上の複数の位置を符号化するようデザインされた位置符号化パターンを生成する方法であって、

第 1 の所定数のシンボルを含む第 1 のシンボル並びであって、該第 1 のシンボル並びから第 2 の所定数のシンボルが取られたときに、前記第 1 のシンボル並び内におけるそれらのシンボルの位置が確定するという特性を有する前記第 1 のシンボル並びに従う少なくとも 1 つの第 1 のシンボルの行を配列するステップと、

30

前記第 1 のシンボル並びと同じ特性を有し前記第 1 のシンボル並びの長さとは異なる長さを有する第 2 のシンボル並びに従う少なくとも 1 つの第 2 のシンボルの行を、前記第 1 及び第 2 のシンボル並びが繰り返されるときに、前記第 1 及び第 2 の行に沿う前記第 1 及び第 2 のシンボル並びの間でずれが得られるような方法で配列するステップと、
を備えた方法。

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 のシンボル並びに従って配列されたシンボルで、複数の第 1 の行及び複数の第 2 の行を生成するステップを更に備えた請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

40

隣り合う第 1 及び第 2 の行の各対における前記第 1 及び第 2 のシンボル並びの間にずれを与えるステップであって、該ずれが、複数の所定の範囲の一つに収まるように与えられるものを更に備えた請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 及び第 2 のシンボル並びの間のずれが前記第 1 のシンボル並びと同じ特性を有する数字列上で再現できるような、前記第 1 及び第 2 のシンボル並び内における位置で、前記第 1 及び第 2 の行をそれぞれ開始するステップを更に備えた請求項 11 又は 12 に記載の方法。

【請求項 14】

コンピュータプログラムが格納されたコンピュータ用記憶媒体であって、

50

前記コンピュータプログラムが、請求項 10 ~ 13 の何れか一つに記載の方法に従って、前記位置符号化パターンを生成する命令を備えるコンピュータ用記憶媒体。

【請求項 15】

複数のシンボルを含む位置符号化パターンを備えた表面上の部分表面の位置を、前記部分表面を表す入力信号に基づいて決定するためのコンピュータプログラムが格納されたコンピュータ用記憶媒体であって、

前記位置符号化パターンが、第 1 の所定数のシンボルを含む第 1 のシンボル並びであって、該第 1 のシンボル並びから第 2 の所定数のシンボルが取られたときに、前記第 1 のシンボル並び内におけるそれらのシンボルの位置が確定するという特性を有するものに基づいており、

10

更に、前記位置符号化パターンが、前記第 1 のシンボル並びに従って配列された少なくとも 1 つの第 1 のシンボルの行と、前記第 1 のシンボル並びと同じ特性を有し前記第 1 のシンボル並びの長さとは異なる長さを有する第 2 のシンボル並びに従って配列された少なくとも 1 つの第 2 のシンボルの行とを含み、前記第 1 及び第 2 のシンボル並びが繰り返されるときに、前記第 1 及び第 2 の行に沿う前記第 1 及び第 2 のシンボル並びの間でずれが得られるものであり、

前記コンピュータプログラムが、

前記入力信号から所定数のシンボルグループに配列されている複数のシンボルを識別する命令と、

所定のシンボル並びにおける各シンボルグループの位置を決定する命令と、

20

前記所定のシンボル並びにおけるシンボルグループの相対位置に基づいて差の数を決定する命令と、

所定の数字列における前記差の数の位置を決定する命令と、

前記所定の数字列における前記差の数に基づいて、前記表面上の前記部分表面の位置のための第 1 の座標を決定する命令と、

前記所定のシンボル並びにおける隣接する 2 つのシンボルグループの相対位置に基づいて、前記表面上の前記部分表面の位置のための第 2 の座標を決定する命令と、を備えた記憶媒体。

【請求項 16】

前記位置符号化パターン内の前記シンボルが、各シンボルグループが 1 つの行から取られるように、複数行に配列され、

30

前記第 2 の座標を決定するための命令が、

隣接する行からの 2 つのシンボルグループに関し、前記シンボル並びが前記行で開始される位置を決定する命令と、

それらの 2 つの開始位置及び前記第 1 のシンボル並びにおける前記 2 つのシンボルグループの相対位置から開始することによって、前記第 2 の座標を決定する命令を備えた請求項 15 に記載の記憶媒体。

【請求項 17】

前記第 1 の所定のシンボル並びにおける各シンボルグループの位置が、第 1 のテーブルから取得され、

40

前記所定の数字列における前記差の数の位置が、第 2 のテーブルから取得されるものである請求項 15 又は 16 に記載の記憶媒体。

【請求項 18】

前記開始位置が、第 3 のテーブルから取得されるものである請求項 17 に記載の記憶媒体。

【請求項 19】

表面上の複数の部分表面のうちの 1 つの部分表面を画像化するためのセンサと、請求項 1 ~ 9 の何れか一つに記載の製品上の位置符号化パターンを復号化するよう適合された画像処理手段と、を備えた位置決めのための装置であって、

前記画像処理手段が、

50

前記センサの入力信号から所定数のシンボルグループに配列されている複数のシンボルを識別する手段と、

所定のシンボル並びにおける各シンボルグループの位置を決定する手段と、

前記所定のシンボル並びにおけるシンボルグループの相対位置に基づいて差の数を決定する手段と、

所定の数字列における前記差の数の位置を決定する手段と、

前記所定の数字列における前記差の数に基づいて、前記表面上の前記部分表面の位置のための第 1 の座標を決定する手段と、

前記所定のシンボル並びにおける隣接する 2 つのシンボルグループの相対位置に基づいて、前記表面上の前記部分表面の位置のための第 2 の座標を決定する手段と、
を備える装置。

10

【請求項 20】

前記表面上への書込みを可能とするペン先を更に備えた請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

位置情報の無線送信のための手段を更に備えた請求項 19 又は 20 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は請求項 1 の前文にかかる位置決定製品に関する。また、本発明は位置符号化パターンの生成方法、位置符号化パターンの使用、位置決定装置、および位置符号化パターンの生成および復号化用コンピュータプログラムを記憶する記憶媒体に関する。

20

【0002】

【発明の背景】

例えば、図面のデジタル化や手書き情報を電子化しようとする場合等、表面上の絶対位置が決定可能であることが望ましい場合が多い。

【0003】

米国特許番号 5、852,434 に絶対位置の決定装置が記載されている。該装置は、X 座標および Y 座標の決定を可能とする位置コードが設けられた書き込み面と、位置コードの検出が可能な検出器と、検出された位置コードを基に書き込み面に対する検出器の位置決定が可能なプロセッサとから構成される。

30

【0004】

上記米国特許番号 5,852,434 には、位置コードとして 3 例が挙げられている。第 1 の例はドットであり、各ドットは 3 つの同心円から構成されている。最外円は X 座標を表し、中間円が Y 座標を表している。さらに外側の 2 つの円は 16 分割されており、これらの埋まり具合により異なる数字が示される。つまり座標 X, Y の各ペアは固有の外観を有するドットで符号化される。

【0005】

第 2 の例では、バーコードを利用して座標が書き込み面の各点に示されており、X 座標のバーコードは Y 座標のバーコードの上に配置されている。

【0006】

第 3 の例として、チェッカー盤パターンを用いて X 座標と Y 座標が符号化可能であると記載されている。しかしながらチェッカー盤パターンの構成や座標への変換方法については説明されていない。

40

【0007】

公知のパターンには、該パターンが複雑なシンボルから構成されるという問題がある。シンボルを小さくするとパターン化された書き込み面の製造が一層困難となり、位置決定を誤る危険性が高くなる。一方シンボルを大きくすると位置解像度が低下してしまう。

【0008】

さらに解釈の対象であるシンボルが複雑であるので、画像処理がかなり複雑化するという問題もある。

50

【 0 0 0 9 】

また位置決定を行うためには、少なくとも1つのシンボルを完全に記録する必要があり、このためシンボルの記録に用いる装置のセンサ表面を4つのシンボルが同時に記録できるように十分大きくしなくてはならない。

【 0 0 1 0 】

国際特許出願番号W O 9 2 / 1 7 8 5 9 は、所謂ウィンドウパターンと称されるパターンが設けられたコード面を具備する位置決定装置を開示している。これは、該パターンには、所定の大きさを有する該パターンにおける任意の部分表面各々に対し、該パターン中の夫々の位置が決定可能であるという特性があることを意味する。該パターンは、所謂m並びから構成され、それは、長さkを有する部分並びの各々が、このm並び中に一度しか出現しない特性を有している。

10

【 0 0 1 1 】

上記国際特許出願W O 9 2 / 1 7 8 5 9 の添付Aに、以下のパターン構成方法および位置復号化方法の例が示されている。

まず、 $s = (0, 0, 1, 0, 1, 1, 1)$ および $t = (0, 1, 1)$ のm並びから始める。パターンの第1縦列を並びsと同じにして位置符号化パターンを形成する。以降の列の形成にはt並びを参照する。t並びの第1要素が0の場合、第2縦列はs並びから構成される。第1要素が代わりに1の場合は、第2縦列は1つ円シフトさせたs並びから構成される。以降の列はt並びの要素の値により同様に形成される。この結果、以下のパターンが得られる。

20

```

0  0  1  1
0  0  0  1
1  1  0  0
0  0  1  0
1  1  0  1
1  1  1  0
1  1  1  1

```

【 0 0 1 2 】

ここでパターン内の以下の部分集合で示される部分表面の位置検出を行うとする。

```

1  0  0
0  1  0
1  0  1

```

30

【 0 0 1 3 】

部分集合の第1縦列は(1, 0, 1)である。該部分並びはs並び中の位置2に出現する。部分集合の円シフトは(1, 1)である。該部分並びはt並び中の位置1に出現する。パターン内の累積シフトは(0, 0, 1, 2)となるので、部分集合の垂直位置は、 $2 + 0 = 2$ となる。従って、部分表面上の部分集合の位置は(1, 2)となる。

このパターンにより、複雑なシンボルを用いる必要性や、1つのシンボルを完全かつ明確に記録するには4つのシンボルの記録が必要である等の上述した問題は解決される。

【 0 0 1 4 】

40

しかしながら、この種の位置符号化パターンの興味深い特性は、多数の特異な位置で大きなパターンを符号化し、可能な限り大きな表面上での位置決定を可能とすることにある。上記の例では、s並び長により縦(垂直)方向の大きさが、またt並び長により横(水平)方向の大きさが限定されている。ところが、並びには、kビットの部分並びを取った場合、該部分並びが並び中1つの位置にしか出現しない特性を持たなければならないので、上記両並び長を無限に伸ばすことは出来ない。この様に並び長を伸ばすと部分並び長も伸ばさなくてはならないので、位置決定のために記録がされるべき部分表面が拡大してしまう。

【 0 0 1 5 】

【 発明の概要 】

50

本発明の目的は、上記問題を完全あるいは部分的に解決することにある。

【0016】

上記目的は、請求項1にかかる製品、請求項10にかかる位置符号化パターン生成方法、請求項14、15、および16にかかる電子記憶媒体、請求項20にかかる位置決定装置、および請求項23にかかる位置符号化パターンの使用により達成される。

【0017】

つまり、本発明は位置決定製品に関し、該位置決定製品は表面と、該表面全体に設けられ該表面上の複数の位置を符号化する位置符号化パターンとを具備しており、前記複数の位置の各々は位置符号化パターンの特定部分により符号化され、位置符号化パターンの特定部分の各々は隣接位置の符号化にも寄与し、前記位置符号化パターンはさらに、第1の所
10
定数のシンボルを含む第1のシンボルの並びに基づき、第1のシンボルの並びは、第2の
所定数のシンボルを第1のシンボルの並びから取った場合、該シンボルの第1のシンボル
の並び中における位置が一義的に決定される特性を有しており、第1のシンボルの並びは
表面上の第1の次元における位置決定に用いられる。また、位置符号化パターンは、第1
のシンボルの並びにより配置される第1のシンボル行を少なくとも1つ含み、第1のシン
ボルの並びと同一特性を有する第2のシンボルの並びにより配置される第2のシンボル行
を少なくとも1つ含み、第1および第2のシンボルの並びを列同士で繰り返すと、第1お
よび第2の行に沿って第1と第2のシンボルの並び間のずれが得られる。

【0018】

第1と第2のシンボルの並び間のずれを用いることで、第1および第2のシンボルの並び
20
が符号化に用いられる方向においてより多くの位置の符号化が可能となる。第1のシンボ
ルの並びの長さを n 、第2のシンボルの並びの長さを $n-1$ とすると、第1と第2のシン
ボルの並び間で得られる第1のシンボルの並びが用いられる方向での第1のずれ、すなわ
ち干渉を利用すると、同じく第1のシンボルの並びが用いられる方向において、 n 個では
なく $n(n-1)$ 個の位置で符号化が可能となる。

【0019】

該位置符号化パターンが前置きで説明したウィンドウパターンと同一タイプであること、
つまり同一特性を有することは明らかである。

【0020】

本願においては、「行」は広義に解釈され、水平方向の行に限られることはなく、水平面
30
に対してあらゆる角度で配置された行を含む。

【0021】

上述の特性を有するシンボルの並びの1例として、前置きで説明した m 並びが挙げられる
。

【0022】

最良の形態では、第2のシンボルの並びは第1のシンボルの並びの部分集合である。これは
パターンを復号化する際に必要となるメモリを小さくできるという点で有利である。

【0023】

位置符号化パターンは2行のみで生成可能である。しかしながら、大方の適用では二次元
40
において広がる表面上の位置決定が必要である。このため、より優れた形態では、位置符
号化パターンを、複数の第1の行と複数の第2の行とから構成し、第1と第2のシンボル
の並び間で生じるずれの大きさを行間毎に異ならせている。該行間毎に異なるずれが、第
2の次元における位置決定に使用可能である。

【0024】

表面上の第2の次元における位置決定を効率的に実施するには、位置符号化パターンを、
隣接する第1および第2の行のペアにおける第1と第2のシンボルの並び間のずれが、複
数の所定範囲のうちの1つとなるよう配置することが好ましい。この様にすると2つの隣
接する行のペア間のずれは、ペアの行に沿う方向で所定の範囲内でしか変化しない。従っ
て、該範囲はペアの行に沿う方向で一定である。

【0025】

10

20

30

40

50

より優れた形態では、位置符号化パターンはさらに、第1のシンボルの並びと同一特性を有する第3のシンボルの並びに基づいていても良く、第3のシンボルの並びは表面上の第2の次元における位置決定に用いられる。

【0026】

従って第1の次元における符号化可能な位置数が増加しても、第2の次元における符号化が上述したタイプのシンボルの並びにより実施可能となる。これにより、容量が必要となるような計算をせずに、第2の次元における位置決定が可能となる。テーブルを一回検索すれば良いだけである。

【0027】

第3のシンボルの並びは、各々が前記ずれとして作用する数字から構成される数字列とする事が出来る。従って、数字列中の数字がずれのサイズを示すことになる。

10

【0028】

第1および第2の行は、第1および第2のシンボルの並び中の異なる位置から始めることが出来る。

【0029】

現時点での最良の形態では、第1のシンボルの並びは2進数の列であり、第3のシンボルの並びは基数の異なる数字列であるので、第1と第2の行間に大きなずれが得られ、第1の次元における多数の位置の符号化が可能となる。

【0030】

位置符号化パターンが適用される製品は、位置決定が望まれる表面を有していればいかなる製品でも良い。受動タイプの製品でも良い。従って、該製品は、製品自体が信号を送信する必要はなく、むしろ能動装置で読取れるパターンを有する。

20

【0031】

位置符号化パターンは、上記の方法で位置の符号化が可能な限り、線、図形、面等いかなる構成でも良い。

【0032】

パターン中のシンボルは適切なタイプであれば良い。該シンボルとしては位置決定に文字認識(OCR)を必要としない図形が好ましいが、数字や文字で構成されていても良い。

【0033】

パターンは、例えば、少なくとも第1のタイプの複数の離散シンボルから構成されていても良い。2進法により符号化しても良く、この場合、例えば、あるシンボルの存在により1が示され、該シンボルの不在により0が示される。しかしながら、この種の符号化は0のみあるいは主に0で符号化される位置で問題を生じる場合がある。

30

【0034】

従って、最良の形態では、シンボルは単に同一形式で大きさの異なる第1および第2のタイプのシンボルとしている。

【0035】

上記のパターンを2進数符号化に用いても良い。シンボルが、例えば直径の異なる2種類のドットから構成されるようなとても単純なものでよいので、表面への適用が非常に簡単である。従って、各シンボルの情報内容は小さいので、該パターンを設けた表面を有する製品は簡単に製造される。さらに、画像処理も容易となる。

40

【0036】

位置符号化パターンは、位置符号化パターンが全体に設けられた表面の部分表面上の領域センサにより読取り可能ならば、いかなるパラメータを用いて実施しても良い。該パラメータは電氣的、化学的、あるいはその他のタイプでも良い。例えば、パターンは表示通りに表面上のコンダクタンスが変化するように設計されても良い。しかしながら、表面への適用が容易であることから、光学的に読取り可能なパターンが好ましい。従って、パターンは光反射性を有していなくてもはならないが、その光は可視領域の光線である必要はない。

【0037】

50

位置をデカルト座標系あるいは極座標系の座標で示すことが好ましい。

【0038】

所定サイズの任意の部分表面により位置が決定されるという特性を有する位置符号化パターンを、不明瞭さを伴わず無作為に生成することは困難であった。上記問題は、本発明にかかる位置符号化パターンの生成方法により解決され、該方法においては、位置符号化パターンは表面上の複数位置を符号化するように設計されており、該方法は、少なくとも1つの第1の行において第1のシンボルの並びによりシンボルを配置する工程を有し、該第1のシンボルの並びが、第1の所定数のシンボルを含み、第2の所定数のシンボルを第1のシンボルの並びから取った場合、該シンボルのシンボルの並び中の位置が一義的に決定されるという特性を有しており、該方法はさらに少なくとも1つの第2の行において第1のシンボルの並びと同一特性を有する第2のシンボルの並びによりシンボルを配置する工程を有し、第1および第2のシンボルの並びを列同士で繰り返すと、第1および第2の行に沿って、第1と第2のシンボルの並び間のずれが得られるものである。

10

【0039】

該方法は、第1のシンボルの並びのみで符号化が可能な第1の次元において、より多くの位置の符号化が可能な一義的な位置符号化パターンをルールベース的に生成できるという点で有利である。

【0040】

上述の製品上の位置符号化パターンに関する記述は、当然該方法に対しても適応される部分がある。

20

【0041】

上記の位置符号化パターンをコンピュータプログラムで復号化するとさらに良い。

【0042】

従って、本発明にかかるコンピュータ用の記憶媒体には、請求項1～9のいずれかにかかる製品上の位置符号化パターンの復号化命令を伴ったコンピュータプログラムが記憶されている。

【0043】

位置符号化パターンを、プリンタや他の印刷機器の制御が可能なコンピュータプログラムにより生成するとさらに良い。このため、本発明にかかる別のコンピュータ用の記憶媒体には、請求項1～9のいずれかにかかる製品上の位置符号化パターンの生成命令を伴ったコンピュータプログラムが記憶されている。

30

【0044】

本発明にかかるさらなるコンピュータ用の記憶媒体には、複数のシンボルから構成される位置符号化パターンが設けられた表面上の部分表面の位置決定を、該部分表面を示す入力信号を基に行うコンピュータプログラムが記憶され、該コンピュータプログラムは、所定数のシンボルのグループに配置された入力信号中の複数のシンボルを識別する命令を有し、少なくとも1つの第1の所定のシンボルの並び中における各シンボルのグループの位置を決定し、前記少なくとも第1の所定のシンボルの並び中におけるシンボルのグループの相対位置に基づいた差の数を決定し、第2の所定の数字列における前記差の数の位置を決定し、第2の所定の数字列における前記差の数の位置に基づいて、表面上の部分表面の位置に対する第1の座標を決定し、前記少なくとも第1の所定のシンボルの並び中の隣接する2つのシンボルのグループの相対位置に基づいて、表面上の部分表面の位置に対する第2の座標を決定する。

40

【0045】

位置符号化パターンを復号化する際には、パターンの部分表面が読取られる。該部分表面は行あるいは他の様式で配置される多数のシンボルのグループを含んでいる。1つの座標を決定する際には、1つのシンボルのグループだけでなく、2つの隣接シンボルのグループが用いられるので、上記のタイプの位置符号化パターンでの1つの次元における位置決定が可能となる。

【0046】

50

入力信号を画像とするとさらに良い。

【 0 0 4 7 】

記憶媒体は、ディスク、ディスク、コンピュータや他のプロセッサ系機器内のメモリ等、コンピュータプログラムが記憶できる媒体であればいかなるタイプの媒体でも良い。

【 0 0 4 8 】

パターン生成プログラムは、製品上にパターンの生成が可能なプリンタやその他の機器に接続されたコンピュータで使用されるのが好ましい。

【 0 0 4 9 】

パターンの復号化用プログラムは、パターン読取りに用いられるハンディタイプの機器や、読取り機器が接続されるコンピュータ等で使用されるように構成するのが好ましい。

10

【 0 0 5 0 】

本発明にかかる位置決定装置は、表面上の複数の部分表面から 1 つの部分表面を再生するセンサと、請求項 1 ~ 9 のいずれかにかかる製品上の位置符号化パターンを復号化する際に適用される画像処理手段とから構成される。

【 0 0 5 1 】

該装置の画像処理手段は、上記で説明した位置符号化パターンに基づいたルールベース的な位置決定が可能なので、該装置は大きなメモリ容量を持つ必要はなく、この点において装置の製造コストやスタンド・アロン型のユニット製造の可能性を考慮すると有利である。

【 0 0 5 2 】

画像処理手段を適切にプログラムされたプロセッサで構成するとさらに良い。

20

【 0 0 5 3 】

本発明は、外部へ無線で位置情報を転送できるより優れた独立したユニットとして実施可能である。あるいは、センサを第 1 のケースに配置し、画像処理手段を、例えばセンサが記録したイメージが転送されるパーソナルコンピュータ等、別のケースに配置しても良い。

【 0 0 5 4 】

本発明にかかる位置決定用の位置符号化パターンの使用においては、前記位置符号化パターンは、第 1 の所定数のシンボルを含む第 1 のシンボルの並びを基にし、第 2 の所定数のシンボルを第 1 のシンボルの並びから取った場合、該シンボルのシンボルの並び中の位置が一義的に決定されるという特性を有し、前記位置符号化パターンは、第 1 のシンボルの並び中のシンボルから構成されており、シンボルは第 1 のシンボルの並びによる少なくとも 1 つの第 1 の行と、第 1 のシンボルの並びと同一特性を有する第 2 のシンボルの並びによる少なくとも 1 つの第 2 の行に配置されており、第 1 および第 2 のシンボルの並びを列同士で繰り返すと、第 1 および第 2 の行に沿って、第 1 と第 2 のシンボルの並び間のずれが得られるものである。

30

【 0 0 5 5 】

使用例としては、該パターンを電子的に記憶することが挙げられる。

【 0 0 5 6 】

本発明は多岐の分野に適用可能である。本発明を 1 枚の紙面やその他の書き込み面上で移動するペンの位置の連続記録に用いることも出来る。また、本発明は用具等の位置決定が必要な全ての状況で用いられる。さらに、本発明をマウスに用いるマウスパッドに使用しても良い。

40

【 0 0 5 7 】

【 好適な実施形態の説明 】

図 1 は 1 枚の紙 1 の一部を示す図であり、紙 1 の表面 2 には位置決定を可能にする光学的に読取り可能なパターン 3 が設けられている。この場合、位置決定は製品の全面にわたり実施可能である。あるいは、位置決定が可能なる表面を製品のより小さな部分としても良い。

【 0 0 5 8 】

50

位置符号化パターン 3 は、第 1 および第 2 のタイプ 4 a , 4 b を含むシンボル 4 から構成されており、より詳しくは、サイズの異なる 2 種類のドットから構成され、直径の大きい方のドット 4 a は 1 を表し、直径の小さい方のドット 4 b は 0 を表す。説明の便宜上これらのドットは拡大して図示されている。

【 0 0 5 9 】

位置符号化パターンは、装置が所定サイズの任意の部分表面上におけるドットを作像する際、装置内に設けられた画像処理手段により、部分表面上の位置符号化パターンから紙の表面上の部分表面位置が自動的に決定されるようになっている。一点鎖線は夫々第 1 および第 2 の部分表面 5 a , 5 b を示す。第 1 の部分表面 5 a 上に位置する位置符号化パターンの一部は、位置符号化パターンの第 1 の特定部分 6 a を形成している。該第 1 の特定部分 10 は、部分表面の中央のシンボルと一致する第 1 の位置 7 a を符号化する。同様に、第 2 の位置 7 b は、第 2 の部分表面 5 b 上に位置する位置符号化パターンの特定部分 6 b により符号化される。従って、位置符号化パターンは隣接する位置 7 a および 7 b とにより部分的に共有される。

【 0 0 6 0 】

以下に位置決定を可能とする位置符号化パターンの例を示す。該パターンは 5 × 5 個のシンボルを含む部分表面の作像による位置決定に適用される。上述したように、シンボルは 2 進数である。

【 0 0 6 1 】

シートは、X 方向と Y 方向を持っている。位置を X 方向に符号化するため、最初のステップで、1 と 0 の 3 2 ビット数字列が生成される。第 2 のステップで、3 2 ビット数字列の最後のビットを削除して、1 と 0 の 3 1 ビット数字列が生成される。これらの数字列（以下、X 数字列と呼ぶ。）は共に、数字列内の任意の場所から 5 つの連続する数字が選択された場合に、この数字列内の他の何れの場所にも存在しない 5 ビットの一意なグループが得られるという特性を持たなければならない。また、これらの数字列は、数字列の終わりを数字列の先頭に「結合」した場合にも、この特性を持たなければならない。このように、5 ビットのグループは、数字列内の場所の確実な符号化を提供する。

【 0 0 6 2 】

上記の特性を持つ 3 2 ビット数字列の例が、「0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0」である。この数字列から最後の 0 を削除すると、同じ特性を持つ 3 1 ビット数字列が得られる。

【 0 0 6 3 】

上記の数字列の最初の 5 ビット、すなわち、「0 0 0 0 1」が、数字列内の位置 0 の符号になり、次の 5 ビット、すなわち、「0 0 0 1 0」が、数字列内の位置 1 の符号になり、以下同様である。X 数字列内の各位置は、5 ビットのグループの関数として、第 1 のテーブルに格納される。当然、位置 3 1 は 3 2 ビット数字列にだけ存在する。以下のテーブル 1 は、上述した例の位置符号化を示している。

【 0 0 6 4 】

テーブル 1

位置	5 ビットのグループ
0	0 0 0 0 1
1	0 0 0 1 0
2	0 0 1 0 0
3	0 1 0 0 0
4	1 0 0 0 1
5	0 0 0 1 1
6	0 0 1 1 0
7	0 1 1 0 0
8	1 1 0 0 1
9	1 0 0 1 0

10

20

30

40

50

1 0	0 0 1 0 1
1 1	0 1 0 1 0
1 2	1 0 1 0 0
1 3	0 1 0 0 1
1 4	1 0 0 1 1
1 5	0 0 1 1 1
1 6	0 1 1 1 0
1 7	1 1 1 0 1
1 8	1 1 0 1 0
1 9	1 0 1 0 1
2 0	0 1 0 1 1
2 1	1 0 1 1 0
2 2	0 1 1 0 1
2 3	1 1 0 1 1
2 4	1 0 1 1 1
2 5	0 1 1 1 1
2 6	1 1 1 1 1
2 7	1 1 1 1 0
2 8	1 1 1 0 0
2 9	1 1 0 0 0
3 0	1 0 0 0 0
3 1	0 0 0 0 0

10

【 0 0 6 5 】

3 2 ビット数字列を使用した場合にだけ、3 2 個の位置、すなわち、位置 0 ~ 3 1 の符号化が可能になる。しかし、3 1 ビット数字列を 3 2 回連続して第 1 の行に書き、3 2 ビット数字列を 3 1 回連続して第 1 の行の下第 2 の行に書いた場合、この数字列は、互いの関係においてずらされており、このようにして、上下に書かれた 2 つの 5 ビットのグループは、行方向における $3 1 \times 3 2 = 9 9 2$ 個の位置を符号化するために使用できる。

【 0 0 6 6 】

例えば、次のコードがシート上に書き込まれているとする。

30

000...11111000001000110010100111010110111110...

000...11111000010001100101001110101101111100...

【 0 0 6 7 】

これらの 5 ビットのグループをテーブル 1 に従って位置に変換した場合、次の 3 2 と 3 1 ビットの数字列による位置がシート上で表される。

0 1 2 ...30 31 0 1 2 ...29 30 31 0 1 2

0 1 2 ...30 0 1 2 3 ...30 0 1 2 3 4

【 0 0 6 8 】

従って、X 方向の符号化は、n ビットで構成される数字列であって、この n ビットが、m 個の連続した数字がこの数字列から選ばれた場合に、これらの m 個の数字が一意にその数字列内の位置を符号化するという方法で作成されるもの、の使用に基づいている。符号化可能な位置の数は、第 2 の数字列を使用することにより増加する。この第 2 の数字列は、第 1 の数字列の一部であり、従って、第 1 の数字列とは異なる長さのものである。このようにして、行の縦方向における数字列間のずれが得られる。

40

【 0 0 6 9 】

Y 方向の符号化は同じ原理に基づいている。p 個の数字から構成される数字列（以下、Y 数字列と呼ぶ）が生成され、その数字列は、r 個の連続する数字がその数字列の中から選ばれた場合に、これらの r 個の数字が一意にその数字列内の位置、すなわち Y 方向における位置を符号化するという方法で作成されている。Y 数字列内の数字は、特別な方法で計算される 2 つの行における X 方向の位置の間の差として、シート上のパターン内に符号

50

化される。

【 0 0 7 0 】

具体的には、3 1 ビット数字列と3 2 ビット数字列の交互の行が、次のように書き込まれる。

行1: (31) (31) (31) (31)..
 行2: (32) (32) (32) (32)..
 行3: (31) (31) (31) (31)..
 行4: (32) (32) (32) (32)..
 行5: (31) (31) (31) (31)..
 .
 .

10

【 0 0 7 1 】

当然、シート上で、それらの数字列は、2つの異なったサイズのドットを使用して書き込まれる。それらの行は、X数字列内の異なった位置から始まる。具体的には、上下に配置された2つの位置の数字間の3 2を法とする差を求め、この差を5ビットの2進数で表し、前記5ビットの2進数の最上位ビットの2桁を取った場合、この数字は、これがこの列のどこのものであるとうも同じになるように、2つの連続する行を始める。言い換えると、2つの連続する行における数字列間のずれが、行全域に渡って特定の間隔内にあるように、数字列を開始する。この例の場合、最大ずれは3 1の位置、すなわちビットであり、最小のずれは0の位置、すなわち0のビットである。従って、行の各組み間のずれは、0 ~ 7、8 ~ 15、16 ~ 23または24 ~ 31の位置/ビットの間隔の1つになる。

20

【 0 0 7 2 】

例えば、以下の数字列が書き込まれているとする（位置の数字で表されている）。

行1: 0 1 2 3 4 5 6 7...30 0 1 2 3
 行2: 0 1 2 3 4 5 6 7...30 31 0 1 2
 行3: 25 26 27 28 29 30 0 1...24 25 26 27 28
 行4: 17 18 19 20 21 22 23 24...15 16 17 18 19
 行5: 24 25 26 27 28 29 30 0...23 24 25 26 27

【 0 0 7 3 】

差が上記の方法で決定される場合、差は行1と行2の間では0、行2と行3の間では0、行3と行4の間では1、そして行4と行5の間では3になる。例えば、行3と行4の間の26 - 18を取ると、その差は8になり、2進数では0 1 0 0 0になる。最上位2桁の数字は0 1である。代わりに、同じ行間の0 - 23を取ると、その差の32を法とする剰余は9になり、最上位2桁の数字は、前の例と同じ0 1になる。この例では、4個の異なる数字0と0と1と3が得られ、これらは、差の数0, 0, 1, 3を形成する。次に、X方向と同じ方法で、4個の連続する数字を数字列から取った場合に、数字列内の位置が一意に決定される特性を持ったY数字列を数字0、1、2および3から作成すれば、テーブル2で数字0 0 1 3をアドレスとして探すことによって、Y方向の位置を一意に決定できる。このようにして、Y方向の256個の一意的な位置を決定することが可能となる。

30

40

【 0 0 7 4 】

以下は、数字0 ~ 3を含んでいるY数字列の始まりと終わりの部分の例である。

【 0 0 7 5 】

テーブル2

0	0 0 0 0
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
3	0 1 0 0
4	1 0 0 0
5	0 0 0 2

50

```

6      0 0 2 0
7      0 2 0 0
8      2 0 0 0
9      0 0 0 3
1 0    0 0 3 0

```

.

```

2 5 1    2 3 3 3
2 5 2    3 3 3 3
2 5 3    3 3 3 0
2 5 4    3 3 0 0
2 5 5    3 0 0 0

```

10

【 0 0 7 6 】

以下は、位置決定を行う方法の説明である。上述したシート、すなわち、1を表す第1のシンボルと0を表す第2のシンボルで構成されたパターンを持っているものを考える。シンボルは、行と列に、更に、上述したような32ビット数字列と31ビット数字列で配置されている。次に、5×5のシンボルを含む画像を記録するセンサーを装備した装置を置いたシート上の位置を決定する場合を考える。

【 0 0 7 7 】

センサーが記録した画像を、次のようなものとする。

20

```

1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
0 1 0 1 0
0 0 1 0 1
0 0 1 0 1

```

【 0 0 7 8 】

まず最初に、装置がこれらの5ビットグループを、テーブル1を使用して位置に変換する。次の位置が得られる。

```

2 6 ( 1 1 0 1 0 )
2 6 ( 1 1 0 1 0 )
1 1 ( 0 1 0 1 1 )
1 0 ( 0 1 0 1 0 )
1 0 ( 0 1 0 1 0 )

```

30

【 0 0 7 9 】

続けて、異なる行の位置の数字間のずれの大きさが、32を法とする差を取ることで決定される。この方法で決定された差の最上位2桁の数字を、5ビットの2進数で表すと、Y数字列で用いられる基数4において差の数0, 1, 0, 0が生じる。テーブル2に従うと、この差の数字は、Y方向の位置3に等しい。このように、シート上の第2の次元の座標は、3になる。

40

【 0 0 8 0 】

第3のテーブルは、各行の開始位置、すなわち、各行が始まるX数字列内の位置を格納する。この例では、Y座標3を使用して、記録された5ビットのグループが取られた行の開始位置を探すことが可能となる。最上位の2つの5ビットのグループが取られた行の開始位置と、これらの2つの5ビットのグループが対応するX方向の位置、すなわち位置26と位置26を知ることによって、記録された画像のX座標、すなわち第1の次元の位置を決定することが可能となる。例えば、2つの最上位の行の開始位置を、それぞれ20と21とする。従って、この場合、記録された画像の最上位の2つの5ビットのグループを取った2つの行が、次のようになる。

50

行3: 20 21 22...28 29 30 0 1 2...25 26 27..

行4: 21 22 23...29 30 31 0 1 2...25 26 27..

【0081】

Y座標が3であることから判断すると、2つの最初の5ビットのグループが行3と4から取られたことになる。奇数行が31ビット数字列から構成され、偶数行が32ビット数字列が構成されていることから判断すると、行3は31ビット数字列から構成され、一方、行4が32ビット数字列から構成されることになる。

【0082】

この情報に基づいて、X座標を37と決定できる。これは、上記の手順を記録された画像の5ビットのグループの残りの組み合わせに対して繰り返すことによって確認できる。従って、ある量の許容誤差が存在する。

【0083】

位置決定の精度は、画像の中央との関係で、5×5のグループの中央の点の場所を決定することによって、更に向上できる。位置の解像度は、2つのシンボル間の距離よりも良くなる。

【0084】

当然、上記の手順は位置決定装置内のソフトウェアによって実行され、この例では、ソフトウェアは、その出力信号として、座標3と37を与える。

【0085】

位置符号化パターンは、表面に対する第3の次元、つまりZ方向の位置決定にも使用可能である。実施の際には、記録画像中のシンボルサイズを決定し、位置符号化パターンが設けられた表面と隣接して保持される位置決定装置により作像された場合のシンボルサイズである基準値と、該決定されたシンボルサイズとを比較する。このように、該装置はそれが、表面の近くに位置するのか（この場合、位置決定を実行すべきである）、表面から離れて位置するのか（この場合は、位置決定を実行すべきでない）を自動的に決定し、この決定により画像記録を開始する。

【0086】

上記の説明は、一般化可能な1つの例について説明している。最初のX数字列は、32個の数字である必要はない。その数字は、位置決定に関連してX方向に記録されるシンボルの数との組み合わせにおいて、パターン内でどれだけの数のシンボルが使用されることになるかに依存する。例えば、異なるシンボルの数が3で、記録されたシンボルの数が3の場合、X数字列の数字の最大値は32ではなく、 $3 \times 3 \times 3 = 27$ となる。同じ種類の論法がY数字列に適用される。従って、これらの数字列の基数は異なっており、位置を符号化するシンボルの数と、従って結果的に、数字列によって符号化される位置の数は変更できる。更に、この列は数字に基づく必要がなく、他のシンボルに基づくこともでき、従って、シンボルの並びとして説明できる。

【0087】

上述したように、シンボルは、多数の異なる種類のものとするのが可能である。また、シンボルを数字とすることが可能であるが、その場合には、OCRソフトウェアが位置の決定に必要となるので、位置決定のための装置が高価で複雑なものとなる。また、これは誤りに対する感度を高める必要性を招く。

【0088】

表面上の位置を符号化し、該表面上の位置決定を実行する上記の方法は極く少量のメモリとプロセッサ能力だけしか必要としないので、有利である。上記の例では、32行のテーブル1、256行のテーブル2、及び256行のテーブル3を格納するだけでよい。位置決定が、3種類のテーブルの参照と簡単な計算で実行できる。上記第2のX数字列、つまり31ビット列が第1のX数字列の部分集合でない場合は、テーブル1に対応する第2のX数字列用のテーブルがもう一つ必要となる。

【0089】

さらに、表面上の位置符号化方法は、位置決定の基となる画像が、位置決定がなされる表

10

20

30

40

50

面に対していかなる回転でも取り込める点において有利である。まず、画像は水平方向であるべき多数の行を有している。これは考慮すべき4つの向きだけがあることを意味する。全例の98%において、4つのうちいずれかの向きだけで位置が定まる。疑わしい場合は、2つの隣接する画像を記録して、該2つの画像におけるシンボルに対して可能な全ての向きから該2つの画像を基に位置を決定する。そして、該位置決定により2つの隣接位置が得られたか否かを判断基準として疑いが解消される。

【0090】

上記のコードを基に、上述以外の方法でも位置決定が可能である。

【0091】

位置符号化パターンの部分表面の記録画像と、位置符号化パターン全体の画像とを一致させることが出来る。しかしながら、これにはかなり大きなプロセッサ容量が必要となる。

10

【0092】

あるいは、画像におけるシンボルを座標が記憶されたテーブルのアドレスに変換することも可能である。しかしながら、これにはかなり大きなメモリ容量が必要となる。

【0093】

上記位置決定パターンにより、 k をX方向およびY方向で読取られるシンボル数、 m をこれらの範囲数とすると、X方向においては $2^k(2^k - 1) / m$ 個の位置が符号化可能である。Y方向においては、 m^{k-1} 個の位置が符号化可能である。上記の例で、 $k = 5$ 、 $m = 4$ とした場合、符号化可能な位置は63488個となる。前置きとして説明した公知のパターンでは、同じ読み出しシンボル数で符号化可能な位置は $2^k \times 2^{k-1} = 512$ 個である。

20

【0094】

位置決定のための装置の実施態様を図2に概略的に示す。装置は、ペンと同じ形状を有するケース11を備える。ケースの一方の短い側には開口12がある。短い側は、位置決定を行なおうとする表面から短距離で当接または位置づけられるように意図されている。

【0095】

ケース1は、光学部品、電子回路部品および電源を基本的に含んでいる。

【0096】

光学部品は、少なくとも、画像化されることになる表面を照明する1個の発光ダイオード13、及び、二次元イメージを記録するCCDやCMOSセンサーなどの光電性エリアセンサ14を備える。また、装置はレンズ系を備えてよい。

30

【0097】

装置の電源は、ケースの独立した区画に取り付けられた電池15から供給される。

電子回路部品は、記録された画像に基づいて位置を決定する画像処理手段16、具体的には、センサーから画像を読み取り、これらの画像に基づいて位置の決定を実行するようプログラムされたプロセッサを備える。

【0098】

更に、装置は、また、ペンポイント17を備えており、これによって、位置決定を実行しようとする表面への普通の顔料系による筆記を行うことができる。ペンポイント17は、使用者がそれを使用するかどうかを制御できるように、出し入れ可能である。

【0099】

40

更に、装置は、ユーザーがこの装置を稼働させ制御する手段としてのボタン18を備える。また、装置は、情報を無線、例えば、赤外線や無線信号で送受信するためのトランシーバ19を備える。装置はまた、位置を表示するためのディスプレイ20を備えることもできる。

【0100】

本願出願人のスウェーデン特許番号第9604008-4号には文字の記録装置が記載されている。該装置を適切にプログラムすれば、位置決定に使用可能である。顔料による書き込みに対して使用する場合は、ペン先を設けることは言うまでもない。

【0101】

以上のように、該装置は物理的に異なるケースに分解され、第1のケースは位置符号化パ

50

ターンの画像取り込みに必要な部品と、1つあるいは1つ以上の記録画像を基に位置決定を行う第2のケースに配置された構成要素へ読取り画像を転送するのに必要な部品とを含む。

【0102】

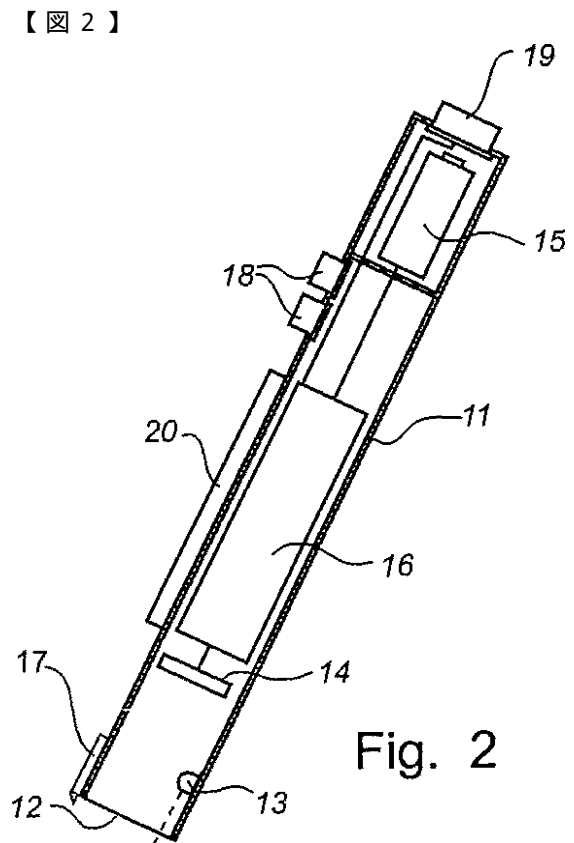
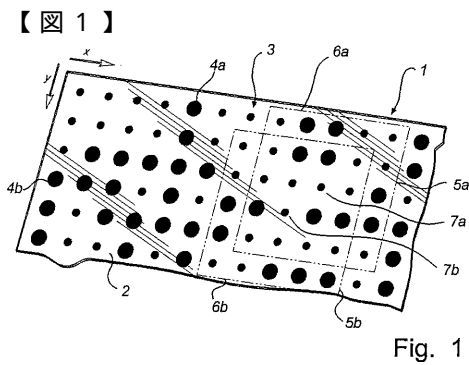
上記の実施形態では、パターンは光学的に読取り可能であるので、光学センサが用いられる。上述のように、パターンは光学パラメータ以外のパラメータを基にしているも良い。その場合、使用するパラメータの読取りが可能なセンサを用いることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は製品の一部を示す図であり、この場合、位置決定を可能にするパターンが表面に設けられた1枚の紙である。

【図2】図2は表面上の製品の位置決定を可能とする装置を示す図である。

10



フロントページの続き

(72)発明者 オラ・ヒューゴソン

スウェーデン国 エス - 2 2 3 5 0 ルンド サンドガータン 1 4 B

審査官 羽鳥 友哉

(56)参考文献 特開平 0 6 - 3 0 9 0 8 4 (J P , A)

特表平 0 6 - 5 0 6 0 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G06F 3/042