

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7018878号
(P7018878)

(45)発行日 令和4年2月14日(2022.2.14)

(24)登録日 令和4年2月3日(2022.2.3)

(51)国際特許分類

G 0 6 V	30/14 (2022.01)	F I	G 0 6 K	9/20	3 6 0 Z
G 0 2 B	5/122(2006.01)		G 0 2 B	5/122	
G 0 2 B	5/128(2006.01)		G 0 2 B	5/128	

請求項の数 17 (全41頁)

(21)出願番号	特願2018-528212(P2018-528212)
(86)(22)出願日	平成28年8月19日(2016.8.19)
(65)公表番号	特表2018-530086(P2018-530086)
	A)
(43)公表日	平成30年10月11日(2018.10.11)
(86)国際出願番号	PCT/US2016/047745
(87)国際公開番号	WO2017/034968
(87)国際公開日	平成29年3月2日(2017.3.2)
審査請求日	令和1年8月16日(2019.8.16)
(31)優先権主張番号	62/207,986
(32)優先日	平成27年8月21日(2015.8.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31)優先権主張番号	62/316,827
(32)優先日	平成28年4月1日(2016.4.1)

最終頁に続く

(73)特許権者	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 - 3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター
(74)代理人	100110803 弁理士 赤澤 太朗
(74)代理人	100135909 弁理士 野村 和歌子
(74)代理人	100133042 弁理士 佃 誠玄
(74)代理人	100157185 弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学活性物品上に配置された文字の相違性の増大

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピューティングデバイスによって、画像取込みデバイスから、記号セットの1つ以上の記号のセットを含む光学活性物品の画像を受信することであって、前記画像内に表される前記1つ以上の記号のセットの少なくとも1つの記号は、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷された領域である、前記記号内に埋め込まれた1つ以上の活性エンコード領域のセットを含む、ことと、

前記少なくとも1つの記号を含む前記画像の特定の画像領域に光学式文字認識を実行して、前記コンピューティングデバイスによって、少なくとも一部、前記1つ以上の活性エンコード領域のセットに基づいて、前記特定の画像領域が前記少なくとも1つの記号を表すことを判定することであって、前記少なくとも1つの記号内の前記1つ以上の活性エンコード領域のセットの配置が既定閾値を満たす前記少なくとも1つの記号と前記記号セット内の別の記号との間の文字相違度を得る、ことと、

前記コンピューティングデバイスによって、少なくとも一部、前記特定の画像領域が前記少なくとも1つの記号を表すことを判定したことに基づいて、1つ以上の動作を実行することと、を含む、方法。

【請求項2】

前記特定の記号の前記活性エンコード領域は、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷され、前記活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアは、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷された、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記特定の記号の前記活性エンコード領域は、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷され、前記活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアは、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷された、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つ以上の活性エンコード領域の 1 つ以上の活性エンコード領域を表す画素値の第 1 のセットは、画素値の第 1 の範囲内であり、

前記 1 つ以上の活性エンコード領域を除く前記少なくとも 1 つの記号の残部を表す画素値の第 2 のセットは、前記画素値の第 1 の範囲とは異なる画素値の第 2 の範囲内である、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記画像は、第 1 の画像であり、前記光学活性物品の前記第 1 の画像は、近赤外スペクトラル内の第 1 のスペクトラル範囲内で取込まれ、

前記光学活性物品の第 2 の画像は、可視スペクトラル内の第 2 のスペクトラル範囲内で取込まれ、

前記第 2 の画像内の前記少なくとも 1 つの記号を表す画素値の第 3 のセットは、前記画素値の第 2 の範囲内であり、前記少なくとも 1 つの記号を表す前記画素値の第 3 のセットの第 1 の割合は、前記少なくとも 1 つの記号を表す前記画素値の第 2 のセットの第 2 の割合より大きい、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記画像は、近赤外スペクトラル内の照明条件下で取込まれる、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 7】

少なくとも 1 つの記号は、350 ~ 750 nm の波長を含む第 1 のスペクトラル範囲内で人間が読み取れる情報を表す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

再帰反射基材と、

前記再帰反射基材上に配置された 1 つ以上の記号のセットと、を備える再帰反射性物品であって、前記 1 つ以上の記号のセットの前記少なくとも 1 つの記号内の 1 つ以上の所定の位置の、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷された領域である、1 つ以上の活性エンコード領域のセットの配置は、前記 1 つ以上の所定の位置の前記 1 つ以上の活性エンコード領域のセットの前記配置に基づく既定閾値を満たす、前記少なくとも 1 つの記号と前記セット内の別の記号との間の文字相違度をコンピューティングデバイスに提供する、再帰反射性物品。

30

【請求項 9】

視覚的に不透明で赤外透過性のインクが、前記 1 つ以上の活性エンコード領域のセットに配置され、視覚的に不透明で赤外不透明なインクが、前記 1 つ以上の活性エンコード領域のセットを除く特定の記号の残りのエリア上に配置された、請求項 8 に記載の再帰反射性物品。

【請求項 10】

視覚的に不透明で赤外不透明なインクが、前記 1 つ以上の活性エンコード領域のセットに配置され、視覚的に不透明で赤外透過性のインクが、前記 1 つ以上の活性エンコード領域のセットを除く特定の記号の残りのエリア上に配置された、請求項 8 に記載の再帰反射性物品。

40

【請求項 11】

光学活性物品の製造方法であって、

情報を指定するユーザ入力を受け入れることと、

少なくとも一部前記ユーザ入力に基づいて、1 つ以上の記号のセットを指定して光学活性物品内に含める、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷された領域である、1 つ以上の活性エンコード領域を有する特定の記号を含む印刷仕様を生成することであって、前記特定の記号内に埋め込まれた前記 1 つ以上の活性エンコード領域は、1 つ以上の所定の

50

位置の前記 1 つ以上の活性エンコード領域の配置に基づく既定閾値を満たす、前記特定の記号の第 1 の空間的外観と第 2 の記号の少なくとも第 2 の空間的外観との間の相違度をコンピューティングデバイスに提供する、生成することと、

少なくとも一部前記印刷仕様に基づいて、前記特定の記号を有する前記光学活性物品を構築することと、を含む、方法。

【請求項 1 2】

前記特定の記号を有する前記光学活性物品を構築することは、

視覚的に不透明で赤外透過性のインクで前記特定の記号の前記 1 つ以上の活性エンコード領域を印刷して、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで前記 1 つ以上の活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアを印刷することを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記光学活性物品を製造することは、

視覚的に不透明で赤外不透明なインクで前記特定の記号の前記 1 つ以上の活性エンコード領域を印刷して、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで前記 1 つ以上の活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアを印刷することを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記既定閾値は、相違度の範囲内の最大相違度である、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記既定閾値は、相違度の範囲内の最大相違度の少なくとも 80 % 以上の相違度である、請求項 1 1 に記載の方法。

20

【請求項 1 6】

前記既定閾値は、ハードコードされた値、ユーザが定義した値、又は機械で生成された値のうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

1 つ以上のエンコード領域の前記 1 つ以上の活性エンコード領域を表す画素値の第 1 のセットは、画素値の第 1 の範囲内であり、

前記 1 つ以上の活性エンコード領域を除く前記少なくとも 1 つの記号の残部を表す画素値の第 2 のセットは、前記画素値の第 1 の範囲とは異なる画素値の第 2 の範囲内である、請求項 1 1 に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許出願は、概して、新規な再帰反射物品、及びそれらの物品を使用することができるシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車両認識 (Automatic Vehicle Recognition) (AVR) 又はライセンスプレート自動認識 (Automated License Plate Recognition) (ALPR) は、電子システムによる車両の検出及び認識を指すことがある。AVR 又は ALPR の例示的な使用法としては、例えば、自動料金徴収 (例えば、電子料金徴収システム)、交通法取締り (例えば、赤信号無視検知システム、速度取締りシステム)、犯罪に関連する車両の捜査、アクセス制御システム、及び施設アクセス制御が挙げられる。今日使用されている AVR システムは、車両に取り付けられた RFID タグを読み取る RFID 技術を使用するシステムを含むことがある。ALPR システムは、ライセンスプレートの画像を取込むカメラを使用することがある。

40

【0003】

一部の AVR システムは、RFID を使用するが、すべての車両が RFID タグを含み得るのではない。更に、一部のタグリーダは、無線電 RFID タグの正確な位置を特定する

50

ことが困難であることがある。そのように、これらのタグリーダは、R F I D タグに含まれた情報ではなく、その感度範囲内のタグの存在又は不在のみを検出することができる。一部の R F I D タグリーダは、近距離でのみ作動し、金属の存在下では十分に機能せず、かつ / 又は多数のタグ付き物体が存在するときには干渉によって妨害されることがある。

【0004】

A L P R システムは、画像取込みデバイスを使用して、ライセンスプレートの番号又はライセンスプレートの他の視覚コンテンツなどの車両の情報を読み取る。多くの例では、情報は、ライセンスプレートに取り付けられる、印刷される、又は隣接して置かれる。A L P R システムは、視覚的に識別可能な情報を表示するライセンスプレートを備えることが世界のほぼ全域で車両に要求されているために、多くの環境で使用することができる。しかし、車両に対するライセンスプレート情報の画像取込み及び認識は、複雑であることがある。例えば、A L P R システムの読み取り精度は、リーダによって評価される取込まれた画像の品質に依存することがある。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本開示の技術による、光学活性物品のエンコード領域に含まれた情報をデコードするための例示的なシステム 1000 を示すブロック図である。

【図2】本開示の 1 つ以上の態様による、例示的なコンピューティングデバイスを示すブロック図である。

【図3】類似した形状の例示的な文字を示す。

【図4】本特許出願による、機械可読情報の例示的な一実施形態を示す。

【図5 A】拡散可視光下で見た、本特許出願による再帰反射物品の例示的な実施形態を示す。

【図5 B】赤外放射下で見た図5 A に示す再帰反射物品を示す。

【図6 A】拡散可視光下で見た、本特許出願による再帰反射物品の例示的な実施形態を示す。

【図6 B】赤外放射下で見た図6 A に示す再帰反射物品を示す。

【図8】本特許出願による例示的な方法を示す流れ図である。

【図9】本特許出願による例示的な方法を示す流れ図である。

【図10】本特許出願による例示的な方法を示す流れ図である。

【図11 A】拡散可視光下で見た、本特許出願による再帰反射物品の例示的な実施形態を示す。

【図11 B】赤外放射下で見た図11 A に示す再帰反射物品を示す。

【図12】本開示の技術を実行するように構成されたコンピューティングデバイスの例示的な動作を示す流れ図である。

【図13】本開示の技術を実行するように構成されたコンピューティングデバイスの例示的な動作を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

本開示の技術は、光学活性物品上に配置された文字の相違性を増大することを対象としている。例えば、この技術は、文字の位置に又は位置内に 1 つ以上のエンコード領域を配置して、文字セット内の他の文字に対するこの文字の外観の相違性を増大することを含むことができる。相違性を増大するために文字の特定の位置にエンコード領域を任意に配置するのではなく、この技術は、文字の 1 つ以上の位置を確定的に評価して、相違性閾値を満たすように、他の文字に対するこの文字の相違度を増大する位置を選択する。この方法により、本開示の技術は、文字に又は文字内にマーカを任意的に配置する場合よりも、文字の相違性を向上することができる。

【0007】

図1は、本開示の技術による、光学活性物品上に記号を含めるための例示的なシステム 1000 を示すブロック図である。図1に示すように、システム 1000 は、画像取込みデ

10

20

30

40

50

バイス 1002 を含む。画像取込みデバイス 1002 は、1 つ以上の画像取込みセンサ 1006 及び 1 つ以上の光源 1004 を含むことができる。システム 1010 はまた、ライセンスプレート 1008 などの本開示で説明するような 1 つ以上の光学活性物品を含むことができる。ライセンスプレート 1008 は、車両 1010 に取り付ける、又は別 の方法で関連付けることができる。いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、1 つ以上の通信リンクを使用してネットワーク 1002 を介してコンピューティングデバイス 1002 に通信可能に連結される。他の実施例では、本開示で説明するように、画像取込みデバイス 1002 は、ネットワークを必要としない有線又は無線接続などのネットワーク 1002 との直接通信の 1 つ以上の形態を介してコンピューティングデバイス 1002 に通信可能に連結することができる。

10

【0008】

図 1 に例示するにあたり、光学活性物品 1008 は、車両 1010 に取り付けられたライセンスプレートとして示されている。車両 1010 は、自動車、オートバイ、航空機、船舶、軍装備品、自転車、列車、又は任意の他の輸送車両とすることができます。他の実施例では、光学活性物品 1008 は、文書、衣服、装着型機器、建造物、固定機器、又は任意の他の物体を含むがこれらに限定されない物体に、取り付ける、含める、若しくは埋め込む、又は別 の方法で一体化する若しくは関連付けることができる。いくつかの実施例では、光学活性物品 1008 は、車両 1010 に取り付けられた別個の物体でなく、車両 1010 又は他の好適な物体に印刷されていてもよい。

20

【0009】

光学活性物品 1008 は、ベース面に適用された、反射、非反射、及び / 又は再帰反射シートを含むことができる。いくつかの実施例では、光学活性物品は、再帰反射物品とすることができます。文字、画像、及び / 又は任意の他のグラフィックコンテンツが挙げられるがこれらに限定されない情報を、再帰反射シート上に印刷、形成、又は別 の方法で具現化することができます。反射、非反射、及び / 又は再帰反射シートは、再帰反射シートをベース面に取り付けるための機械的結合、熱結合、化学結合、又は任意の他の好適な技術を含むがこれらに限定されない、1 つ以上の技術及び / 又は材料を使用して、ベース面に適用することができます。ベース面は、反射、非反射、及び / 又は再帰反射シートを取り付けることができる、物体（上述したような、例えば、アルミニウム板など）の任意の表面を含むことができる。インク、染料、熱転写リボン、着色剤、顔料、及び / 又は接着被覆フィルムのうちのいずれか 1 つ以上を使用して、シート上に情報を印刷、形成、又は別 の方法で具現化することができます。いくつかの実施例では、情報は、多層光学フィルム、光学活性顔料若しくは染料を含む材料、又は光学活性顔料若しくは染料から形成される、又はそれを含む。

30

【0010】

図 1 の実施例では、光学活性物品 1008（例えば、ライセンスプレート）は、印刷された情報 1026A ~ 1026F（「情報 1026」）を含む。図 1 で、情報 1026 のそれぞれのインスタンスは、記号セットからの記号である。記号セットは、アルファベット、数字セット、及び / 又は任意の他のグリフのセットとすることができます。図 1 で、記号セットは、少なくとも英語のアルファベットの文字及びアラビア数字を含む。

40

【0011】

図 1 の実施例では、それぞれの記号は、1 つ以上のエンコード領域 1028A ~ 1028C を含む。エンコード領域は、(1) 視覚的に不透明で赤外透過性のシアン、マゼンタ、及びイエロー (cyan, magenta and yellow) (CMY) インク、又は (2) 視覚的に不透明で赤外不透明なインク（例えば、カーボンブラックを含有するインク）のいずれかを用いて本開示の技術に従って選択的に印刷することができる、光学活性物品 1008 の位置、領域、又はエリアとすることができます。いくつかの実施例では、エンコード領域は、印刷された情報のインスタンス内に埋め込まれ、そのような埋め込まれたデータユニット 1028A は、印刷された情報 1026A（例えば、アラビア数字「2」）の境界内に含まれている。記号の境界又は周辺部は、記号を表す画素値の第 1 のセットと、記号の表現

50

の周囲又は中のスペース（例えば、余白）を表す画素値の第2のセットとの間の境界面と
することができる。いくつかの実施例では、記号の境界又は周辺部は、内側境界面（例え
ば、「A」のグリフ内の中央の余白）及び外側境界面（例えば、「A」のグリフの周囲の
余白）を含む「A」など、1つより多くの境界面を有することができる。いくつかの実施
例では、エンコード領域は、「活性」又は「不活性」とすることができる。図1の実施例
では、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷され、閾値光強度を上回る光を反射す
るエンコード領域（例えば、1028A）は活性であり、一方で視覚的に不透明で赤外不
透明なインクで印刷され、閾値光強度を上回る光を反射しないエンコード領域（例え
ば、1028B）は不活性である。別の実施例では、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで
印刷され、閾値光強度を上回る光を反射するエンコード領域は不活性であり、視覚的に不
透明で赤外不透明なインクで印刷され、閾値光強度を上回る光を反射しないエンコード領域
は、活性である。本開示の目的に関して、活性エンコード領域は、概ね、視覚的に不透
明で赤外透過性のインクで印刷された領域として説明される。

【0012】

図1に示すように、エンコード領域1028A及び1028Cは、視覚的に不透明で赤外
透過性のCMYインク（例えば、「プロセスブラック」）の組み合わせで印刷され、エン
コード領域1028Bは、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷されている。例示
のために、視覚的に不透明で赤外透過性のCMYインクで印刷されたエンコード領域10
28Bは、図1でクロスハッチングとして示されているが、人間の可視光スペクトラル下で
は、エンコード領域1028Bは、情報1026Aの他の非エンコード領域（例え
ば、単
調な黒色）のように見え得る。図1で、印刷された情報1026Aは、埋め込まれたデ
ータユニット1028の位置以外は、視覚的に不透明で赤外不透明な黒色インクの組み合
わせで印刷することができる。

【0013】

印刷された情報1026が光源1004からの赤外光1027に晒されると、赤外光は、
活性エンコード領域1028A及び1028Cに対応する位置から反射して画像取込みデ
バイス1002に戻ることになる。不活性エンコード領域1028Bは視覚的に不透明で
赤外不透明なインクで印刷されているために、赤外光1027は、活性エンコード領域1
028A及び1028C以外のすべての「2」の文字の境界内で吸収される。赤外光は、
視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷された（かつ視覚的に不透明で赤外不透明な
インクで印刷されていない）光学活性物品1008の活性エンコード領域1028A及び
1028B並びに他の活性エンコード領域の位置で、光学活性物品1008から反射す
ることになる。そのようにして、画像取込みデバイス1002により取込まれた赤外画像は
、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷された位置の余白、間隙、又は空隙を有して
図1に示すように見えることになり、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷され
た他の位置は、視覚的に不透明で赤外透過性のインクから黒色又は別様に視覚的に区別で
きるように見えることになる。

【0014】

いくつかの実施例では、活性エンコード領域1028A及び1028Cは、視覚的に不透
明で赤外透過性のインクで印刷された場合に、第1のスペクトラル範囲下で画像取込みデバ
イス1002に対して不透明又は黒色に見え、第2のスペクトラル範囲下で画像取込みデバ
イス1002に対して透明又は白色に見える。視覚的に不透明で赤外不透明のインクで印
刷された情報1026Aの部分（不活性エンコード領域1028Bを含む）は、第2のスペ
クトル範囲において画像取込みデバイス1002に対して不透明又は黒色に見え、第1
のスペクトラル範囲において画像取込みデバイス1002に対して不透明又は黒色に見える
。いくつかの実施例では、第1のスペクトラル範囲は約350nm～約750nm（すなわ
ち、可視光スペクトラル）であり、第2のスペクトラル範囲は約700nm～約1100nm
（すなわち、近赤外線スペクトラル）である。いくつかの実施例では、第1のスペクトラル範
囲は約700nm～約850nmであり、第2のスペクトラル範囲は約860nm～約11
00nmである。

【0015】

いくつかの実施例では、活性エンコード領域 1028A 及び 1028C は、第 1 の照明条件下で取込みデバイス 1002 に対して不透明又は黒色に見え、第 2 の照明条件下で取込みデバイス 1002 に対して透明又は白色に見え、不活性エンコード領域 1028B は、第 2 の照明条件下及び第 1 の照明条件下で取込みデバイス 1002 に対して不透明又は黒色に見える。いくつかの実施例では、第 1 の照明条件は周囲可視条件（すなわち、拡散可視光）であり、第 2 の照明条件は可視的再帰反射条件（すなわち、同軸可視光）である。いくつかの実施例では、光源（単数又は複数）の位置は、第 1 の及び第 2 の照明条件において異なっている。

【0016】

10

いくつかの実施例では、好適な印刷技術としては、スクリーン印刷、フレキソ印刷、熱物質転写印刷、並びに、例えばレーザー印刷及びインクジェット印刷などのデジタル印刷が挙げられる。デジタル印刷を使用する 1 つの利点は、新しいスクリーン又はフレキソ印刷用スリーブを製造する必要なしに、顧客の要求を満たすように情報を容易にかつ素早くカスタマイズ / 変更することができるることである。

【0017】

いくつかの実施例では、記号のエンコード領域部分及び非エンコード領域部分の印刷は、それらが完全に重なり合うように、位置合わせして行われる。いくつかの実施例では、活性エンコード領域が、再帰反射基材上に最初に印刷され、その後、記号の非エンコード領域部分が印刷される、又はその逆である。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報及び / 又は機械可読情報は、同時係属の米国特許出願第 61/969889 号（代理人整理番号 75057US002）に記載された材料を使用して印刷され、この特許出願の開示内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれるが、他の好適な材料もまた使用することができる。

20

【0018】

いくつかの実施例では、エンコード領域は、赤外反射、赤外散乱、及び赤外吸収材料のうちの少なくとも 1 つを含む。これらの材料の使用により、赤外スペクトルにおけるコントラストを生成し、したがって、そのような条件下で見たときに「暗く」見える。使用することができる例示的な材料としては、米国特許第 8,865,293 号（Smithson）に記載されている材料が挙げられ、この特許の開示内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

【0019】

図 1 に示すように、システム 1000 は、画像取込みデバイス 1002 を含む。画像取込みデバイス 1002 は、画像取込みセンサ 1006 により感知された光又は電磁放射を、画素のセットを含むデジタル画像又はビットマップなどの情報に変換することができる。それぞれの画素は、光若しくは電磁放射の強度及び / 又は色を表すクロミナンス成分及び / 又は輝度成分を有することができる。画像取込みデバイス 1002 は、1 つ以上の画像取込みセンサ 1006 及び 1 つ以上の光源 1004 を含むことができる。いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、図 1 に示すような単一の集積デバイス内に画像取込みセンサ 1006 及び光源 1004 を含むことができる。他の実施例では、画像取込みセンサ 1006 又は光源 1004 は、画像取込みデバイス 1002 から分離する、又は別の方法で一体化されないようにすることができる。画像取込みセンサ 1006 の例としては、半導体電荷結合デバイス（charge-coupled devices）（CCD）、又は相補型金属酸化物半導体（complementary metal-oxide-semiconductor）（CMOS）若しくは N 型金属酸化物半導体（N-type metal-oxide-semiconductor）（NMOS、ライブ MOS）技術のアクティブ画素センサを挙げることができる。デジタルセンサとしては、平面パネル検出器が挙げられる。この実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、2 つの異なる波長スペクトルの光を検出するための、少なくとも 2 つの異なるセンサを含む。いくつかの実施例では、第 1 の画像取込み及び第 2 の画像取込みセンサは、実質的に同時に、第 1 及び第 2 の波長を検出する。「実質的に同時に」は、ほんのいくつかの例

40

50

を挙げれば、互いの 10 ミリ秒以内、互いの 50 ミリ秒以内、又は互いの 1000 ミリ秒以内に第 1 及び第 2 の波長を検出することを指す場合がある。

【 0020 】

いくつかの実施例では、1つ以上の光源 1004 は、第 1 の放射線源及び第 2 の放射線源を含む。いくつかの実施例では、第 1 の放射線源は、可視スペクトルにおける放射線を放出し、第 2 の放射線源は、近赤外スペクトルにおける放射線を放出する。他の実施例では、第 1 の放射線源及び第 2 の放射線源は、近赤外スペクトルにおける放射線を放出する。図 1 に示すように、1つ以上の光源 1004 は、近赤外スペクトルにおける放射線（例えば、赤外光 1027）を放出することができる。

【 0021 】

いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、第 1 のレンズ及び第 2 のレンズを含む。いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、1秒当たり 50 フレーム (frames per second) (fps) でフレームを取込む。他の例示的なフレーム取込みレートは、60、30、及び 25 fps を含む。フレーム取込みレートは、用途に依存し、例えば、1000 又は 200 fps など、相異なるレートが使用可能であることは、当業者には明白であるはずである。所要のフレームレートに影響をもたらす要因は、例として、用途（例えば、パーキングであるか料金徴収であるか）、垂直視野（例えば、より低いフレームレートは、より大きい視野に使用され得るが、焦点深度が問題になる可能性がある）、及び車両速度（より速い交通には、より高いフレームレートが必要である）である。

10

【 0022 】

いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、少なくとも 2 つのチャネルを含む。チャネルは、光学チャネルとすることができます。2 つの光学チャネルは、1 つのレンズを通じて单一のセンサに至ることができる。いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、チャネルごとに少なくとも 1 つのセンサ、1 つのレンズ、及び 1 つの帯域通過フィルタを含む。帯域通過フィルタは、单一のセンサによって受け取られることになる複数の近赤外波長の透過を可能にする。少なくとも 2 つのチャネルは、以下のうちの 1 つにより区別することができる：(a) 帯域幅（例えば、狭帯域又は広帯域、ここで狭帯域照明は、可視から近赤外までの任意の波長とすることができる）、(b) 異なる波長（例えば、異なる波長での狭帯域処理を使用して、他の特徴（例えば、他の物体、太陽光、ヘッドライト）を抑制しながら、例えば、ライセンスプレート及びその書かれた文字（ライセンスプレート識別子）などの対象の特徴を強調することができる）、(c) 波長領域（例えば、カラー又はモノクロセンサのいずれかと共に使用される可視スペクトルの広帯域の光）、(d) センサの種類又は特性、(e) タイム露出、及び (f) 光学構成要素（例えば、レンズ）。

20

【 0023 】

図 1 の実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、固定とする、又は別の方法で固定位置に取り付けることができ、光学活性物品 1008 の位置は、固定でなくてもよい。画像取込みデバイス 1002 は、車両 1010 が画像取込みデバイス 1002 に接近する又はこれを通過する際に、光学活性物品 1008 の 1 つ以上の画像を取込むことができる。しかし、他の実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、固定でなくてもよい。例えば、画像取込みデバイス 1002 は、別の車両又は移動している物体内とすることができます。いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、光学活性物品 1008 に対する画像取込みデバイス 1002 の位置を変化させる、人間の操作者又はロボットデバイスにより保持することができる。

30

【 0024 】

図 1 の実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、1 つ以上の通信リンク 1030A 及び 1030B によりコンピューティングデバイス 112 に通信可能に連結することができる。画像取込みデバイス 1002 は、光学活性物品 1008 の画像をコンピューティングデバイス 1016 に送信することができる。通信リンク 1030A 及び 1030B は、有

40

50

線又は無線接続を表す場合がある。例えば、通信リンク 1030A 及び 1030B は、Wi-Fi プロトコルを使用する無線イーサネット接続とすることができる、かつ / 又はカテゴリー 5 又はカテゴリー 6 のケーブルを使用する有線イーサネット接続とすることができる。任意の好適な通信リンクが可能である。いくつかの実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、ネットワーク 1014 によりコンピューティングデバイス 1016 に通信可能に連結される。ネットワーク 1014 は、パケット及び / 又はフレームベースのデータの転送を提供するルータ、スイッチ、ハブ、及び相互連結通信リンクを含むがこれらに限定されない、任意の数の 1 つ以上のネットワーク接続されたデバイスを表す場合がある。例えば、ネットワーク 1014 は、インターネット、サービスプロバイダのネットワーク、顧客のネットワーク、又は任意の他の好適なネットワークを表す場合がある。他の実施例では、画像取込みデバイス 1002 は、ユニバーサルシリアルバス (Universal Serial Bus) (USB) リンクなどの直接接続によりコンピューティングデバイス 1016 に通信可能に連結される。

【0025】

コンピューティングデバイス 1016 及び 1032 は、画像取込みデバイス 1002 と情報を送受信することができる 1 つ以上のデスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、メインフレーム、サーバ、クラウドコンピューティングシステムなどの、画像取込みデバイス 1002 から遠隔とすることができる、任意の好適なコンピューティングシステムを表す。いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス 1016 及び 1032 は、本開示の技術を実装する。

【0026】

図 1 の実施例では、光学活性物品 1008 は、最初にエンコード領域 1028A ~ 1028C 及び図 1 に示す他のエンコード領域を含む情報 1026A ~ 1026F のインスタンスを有して生成することができる。製造又は印刷プロセスでは、再帰反射シートがアルミニウム板に適用され、情報 1026A ~ 1027 のそれぞれのインスタンスが、人間の操作者により提供する、又は機械により生成することができる印刷仕様に基づいて印刷される。印刷仕様は、視覚的に不透明で赤外不透明なインク、又は視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷される 1 つ以上の位置を指定することができる、すなわち、印刷仕様は、1 つ以上の活性及び不活性エンコード領域を指定することができる。例えば、印刷仕様は、記号セットからの 1 つ以上の記号を指定することができ、特定の記号は、1 つ以上のエンコード領域を含む。印刷仕様は、記号に埋め込まれたどのエンコード領域が視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷される（例えば、不活性である）か、及び記号に埋め込まれたどの他のエンコード領域が視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷される（例えば、活性である）かを示すことができる。

【0027】

上述したように、印刷仕様は、人間の操作者により、又は機械により生成することができる。例えば、視覚的に不透明で赤外不透明なインク及び視覚的に不透明で赤外透過性のインクを印刷するプリンタは、人間の操作者が光学活性物品に関する印刷仕様を入力、指定、又は別の方法で提供する、ユーザインターフェイスを含む、かつ / 又はユーザインターフェイスを提供するコンピューティングデバイス 1032 に通信可能に連結することができる。例えば、人間の操作者は、図 1 に示すような情報 1026A ~ 1026F のインスタンスとして印刷される 1 つ以上の記号を指定することができる。それぞれの記号は、1 つ以上のエンコード領域を含むことができる。エンコード領域は、固定された既定位置に配置することができる。

【0028】

いくつかの例では、コンピューティングデバイス 1016 は、情報 1026A ~ 1026F のインスタンスの光学式文字認識 (optical character recognition) (OCR) を実行することができる。例えば、コンピューティングデバイス 1016 は、情報 1026A ~ 1026F のインスタンスにより表された 1 つ以上の記号について OCR を実行することができる。しかし、「2」及び「Z」、又は「B」及び「8」などのいくつかの記号は

、空間的外観が類似していることがある。いくつかの実施例では、空間的外観は、記号の構造的可視表現とすることができます。2つの記号の類似性が増大すると、OCRプロセスは、1つの記号（例えば、「2」）の画像を別の記号（例えば、「Z」）として不正確に分類する可能性がより高くなり得る。本開示の技術は、活性エンコード領域を記号内の特定の位置に埋め込んで、相違性を相違性閾値を上回って増大することにより、OCRプロセスにおける記号の不正確な分類を低減することができる。

【0029】

活性エンコード領域を記号内の特定の位置に埋め込んで、相違性を相違性閾値を上回って増大するために、コンピューティングデバイス1032は、記号の1つ以上がそれぞれ1つ以上の活性エンコード領域を含むことができる記号セットを生成することができる。コンピューティングデバイス1032は、そのような記号セットを生成するセット生成構成要素1034を含むことができる。例えば、コンピューティングデバイス1032は、最初に、英語のアルファベット及びアラビア数字を含む記号セットを記憶することができる。

10

【0030】

最初に、記号セット内の記号は、なんら活性エンコード領域を含まなくてもよい。生成構成要素1034は、記号セットから、「2」の記号などの特定の記号を選択することができる。生成構成要素1034は、「2」の記号の空間的外観を、「Z」の記号などの記号セット内の他の残りの記号の1つ以上と比較することができる。いくつかの実施例では、この比較では、「2」の記号及び「Z」の記号の対比較を実行して、2つの記号の間の相違度を判定することができる。例えば、「Z」の記号及び「2」の記号のそれぞれは、0～255の整数の別個のグレースケールアレイを含むデータとして表すことができる。それぞれのアレイ位置は、記号の一部分又は記号の周囲の余白の一部分の位置に対応することができる。0～255の範囲の整数は、輝度の強度を表すことができ、0は、純白色を表し、255は、純黒色を表し、範囲内の値は、黒色の様々な強度を表す。いくつかの実施例では、白色-黒色のスペクトルは、値255から0に反転させることができる。

20

【0031】

いくつかの実施例では、「Z」の記号と「2」の記号との間の相違度は、「Z」の記号及び「2」の記号に関する対応するグレースケールアレイ間の成分ごとのL2ノルム($\text{entr y-wise L2 norm}$)とすることができます。したがって、生成構成要素1034は、「2」の記号と記号セット内の他の記号との間の別個の相違度を判定することができる。相違度は、図1の対応するグレースケールアレイ間の成分ごとのL2ノルムとして説明しているが、セット生成構成要素1034は、任意の好適な比較技術を使用して、2つの記号の間の相違度を計算することができる。

30

【0032】

「Z」の記号及び「2」の記号に関する対応するグレースケールアレイの比較に基づいて、セット生成構成要素1034は、2つの記号の間の相違度を判定することができる。セット生成構成要素1034は、相違度が閾値（例えば、第1の閾値）を満たす（例えば、相違度が閾値以下である）ことを判定することができる。閾値は、ハードコードされた、ユーザにより設定された、又は機械で生成された既定値とすることができる。例えば、閾値は、2つの記号の間の相違性の最小量とすることができます。

40

【0033】

類似度が相違性の最小量以下である場合、セット生成構成要素1034は、記号を修正して、特定の位置で特定の記号に埋め込まれた活性エンコード領域を表すデータを記憶することができる。記号内の任意の可能な位置に活性エンコード領域を埋め込むのではなく、セット生成構成要素1034は、活性エンコード領域を配置することができる記号内の可能な位置のセットを評価する。例えば、エンコード領域1028A、1028B、及び1028Cは、活性エンコード領域を埋め込むための3つの可能な位置を表すが、多くの他のエンコード領域もまた、情報1026Aのインスタンスにより表された記号「2」内において可能である。セット生成構成要素1034は、例えば、「2」の記号と「Z」の記号との間の相違度を増大する位置に活性エンコード領域を埋め込むために、可能な位置の

50

セットから位置を選択することができる。いくつかの実施例では、セット生成構成要素 1034 は、相違度を増大する位置に活性エンコード領域を埋め込むために、可能な位置のセットから、位置を選択する。セット生成構成要素 1034 は、相違度を増大する異なる位置に複数の活性エンコード領域を埋め込むことができる。活性エンコード領域を記号内に埋め込むために、セット生成構成要素 1034 は、記号に関するグレースケールアレイ内の整数値を変更することができる。例えば、記号に関するグレースケールアレイの位置（例えば、点 / 画素、領域、又はエリア）で、セット生成構成要素 1034 は、255 の黒色値を白色の 0 の値に変更するなど、整数値を修正することができる。この方法で、記号に関するグレースケールアレイは、活性エンコード領域が記号内に含まれているように見える。

10

【 0034 】

いくつかの実施例では、1つ以上のエンコード領域の1つ以上の活性エンコード領域を表す画像の画素値の第1のセットは、画素値の第1の範囲内である。いくつかの実施例では、1つ以上の活性エンコード領域を除く少なくとも1つの記号の残部を表す画素値の第2のセットは、画素値の第1の範囲とは異なる画素値の第2の範囲内である。いくつかの実施例では、画像は、第1の画像であり、光学活性物品の第1の画像は、近赤外スペクトル内の第1のスペクトル範囲で取込まれ、光学活性物品の第2の画像は、可視スペクトル内の第2のスペクトル範囲で取込まれ、第2の画像内の少なくとも1つの記号を表す画素値の第3のセットは、画素値の第2の範囲内であり、少なくとも1つの記号を表す画素値の第3のセットの第1の割合は、少なくとも1つの記号を表す画素値の第2のセットの第2の割合より大きい。いくつかの実施例では、記号は、ベクトル化表現で埋め込むことができる。コンピューティングデバイス 116 は、ビットマップとベクトル化表現との間で記号表現を変換することができる。例えば、1つ以上の活性エンコード領域を記号内に含める際に、記号はビットマップ形式で表されているが、コンピューティングデバイス 116 は、印刷又は製造プロセスで使用するために、修正されたビットマップをベクトル化表現に戻して変換することができる。

20

【 0035 】

いくつかの実施例では、1つ以上の活性エンコード領域を「2」の記号に埋め込む際に、セット生成構成要素 1034 は、再度、修正された「2」の記号の空間的外観（1つ以上の活性エンコード領域を有する）を「Z」記号などの記号セット内の他の残りの記号のうちの1つ以上と比較することができる。例えば、セット生成構成要素 1034 は、修正された「2」の空間的外観を記号セット内の「Z」記号を含めた1つ以上の他の記号と比較することができる。セット生成構成要素 1034 は、修正された「2」と記号セット内の少なくとも1つの他の記号との間の類似度が閾値（例えば、第2の閾値）を満たす（例えば、閾値以上である）か否かを判定することができる。いくつかの実施例では、セット生成構成要素 1034 は、記号セット内の任意の2つの記号の間の任意の類似度が閾値を満たすことを判定することができる。すなわち、記号のすべては、少なくとも、閾値以上の程度だけ相違している。例えば、セット生成構成要素は、特定の記号内の複数の位置から特定の位置を識別して、閾値を満たすように特定の記号の更新された空間的外観と記号セットのすべての記号との間の相違度を増大する活性エンコード領域を含めることができる。セット生成構成要素 1034 は、上述したようなプロセスを繰り返し実行して、閾値を上回るように相違性の量を増大するために記号の位置に活性エンコード領域を追加することができる。いくつかの実施例では、セット生成構成要素 1034 は、記号の以前のバージョンを記号の1つ以上の異なる位置に1つ以上の異なる又は追加の活性エンコード領域を含む修正されたバージョンで置き換えることにより、記号セットを更新する。いくつかの実施例では、セット生成構成要素 1034 は、記号内の他の位置より、2つの記号の間のより小さな相違度を提供する記号内の他の位置を識別することができる。例えば、セット生成構成要素 1034 は、特定の記号内の複数の位置から、活性エンコード領域を埋め込んだときに、特定の記号の更新された空間的外観と少なくとも別の記号の空間的外観との間の相違度を、記号の第1の位置に活性エンコード領域を埋め込んだときの異なる更新

30

40

50

された空間的外観と少なくとも別の記号の空間的外観との間の類似度未満だけ増大する、第2の位置を識別することができる。そのような例では、セット生成構成要素1034は、記号を修正して第2の位置に特定の記号に埋め込まれた活性エンコード領域を表すデータを記憶することを控えることができる。上述したように、いくつかの実施例では、OCRシステムにより特定の記号が別の記号として誤って分類されることを帰納的に判定して、特定の記号に識別マークを追加するのではなく、本開示の技術は、閾値未満の相違性を有する記号を先駆的に識別して、閾値を上回って相違性を増大するようにそのような記号を修正することができる。そのように、いくつかの実施例では、本開示の技術は、OCRでの記号の誤分類に依拠して、相違性を増大するように記号の空間的外観を更新しなくてよく、むしろ、OCRを使用したそのような記号のあらゆる分類又は誤分類の前に、閾値を満たす相違度を有する記号を生成することができる。

10

【0036】

いくつかの実施例では、セット生成構成要素1034は、少なくとも2つの記号の間の相違度が閾値を満たす、更新された記号セットを生成することができる。更新された記号セットは、異なる記号を認識するためにOCR構成要素1018によって使用されるOCRデータとして、コンピューティングデバイス1016に記憶することができる。いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス1032は、1つ以上のユーザ入力に基づいて印刷仕様を生成する構築構成要素136を含むことができる。例えば、構築構成要素136は、文字列「250 RZA」を指定するユーザ入力を受け入れることができる。構築構成要素136は、更新された記号セットから、「250 RZA」を表す記号を選択して、その記号を印刷仕様に含めることができる。印刷仕様は、記号セットから選択された記号に基づいて活性エンコード領域をエンコードするそれぞれの記号内の位置を示すデータを含むことができる。例えば、印刷仕様は、活性エンコード領域1028A及び1028Cに対応する位置が視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷され、記号「2」(例えば、情報1026Aのインスタンス)の残りのエリアが視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷されることを示すことができる。

20

【0037】

いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス1032は、印刷仕様に従って光学活性物品上に記号を配置することができるプリンタ又は他の製造デバイスに、通信可能に連結することができる。プリンタ又は他の製造デバイスは、例えば、視覚的に不透明で赤外透過性のインクを活性エンコード領域1028A及び1028Cに印刷して、記号「2」(例えば、情報1026Aのインスタンス)の残りのエリアを視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷することができる。他の実施例では、プリンタ又は他の製造デバイスは、例えば、視覚的に不透明で赤外不透明なインクを活性エンコード領域1028A及び1028Cに印刷して、記号「2」(例えば、情報1026Aのインスタンス)の残りのエリアを視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷することができる。この方法で、プリンタは、既定閾値を満たす相違度を提供する活性エンコード領域位置を含む記号を有する光学活性物品を構築することができる。セット生成構成要素1034及び構築構成要素136は、同じコンピューティングデバイス1032に含まれているとして示されているが、いくつかの実施例では、構成要素1034及び138は、別個のコンピューティングデバイスに含めることができる。コンピューティングデバイス1032は、通信リンク1030Cによりネットワーク1014に通信可能に連結される。

30

【0038】

図1の実施例では、コンピューティングデバイス1016は、光学式文字認識構成要素1018(又は「OCRモジュール」1018)、サービス構成要素1022、及びユーザインターフェイス(user interface)(UI)構成要素1024を含む。構成要素1018、1022、及び1024は、コンピューティングデバイス1016及び/若しくは1つ以上の他の遠隔のコンピューティングデバイスに常駐して稼働している、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、又はこれらハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアの組み合わせを使用して、本明細書で説明する動作を実行することができる。い

40

50

くつかの実施例では、構成要素 1018、1022 は、ハードウェア、ソフトウェア、並びに / 又はハードウェア及びソフトウェアの組み合わせとして実装することができる。コンピューティングデバイス 1016 は、構成要素 1018、1022 を 1 つ以上のプロセッサで動作させることができる。コンピューティングデバイス 1016 は、基礎をなすハードウェア上で動作するバーチャルマシンとして、又はバーチャルマシン内で構成要素 1018、1022 のいずれかを動作させることができる。構成要素 1018、1022 は、様々な方法で実装することができる。例えば、構成要素 1018、1022 のいずれかは、ダウンロード可能な若しくはプリインストールされているアプリケーション又は「アプリ」として実装することができる。別の実施例では、構成要素 1018、1022 のいずれかは、コンピューティングデバイス 1016 のオペレーティングシステムの一部として実装することができる。

10

【0039】

光学活性物品 1008 が構築された後で、光学活性物品 1008 は、車両 1010 に取り付けることができる。図 1 の実施例では、車両 1010 は、車道を走行して、画像取込みデバイス 1002 に接近することができる。画像取込みデバイス 1002 は、光源 1004 に赤外光 1027 を車両 1010 の方向に投射させることができる。光源 1004 が赤外光 1027 を投射するのと実質的に同時に、画像取込みデバイス 1006 は、画像 1009 などの光学活性物品 1008 の 1 つ以上の画像を取込むことができる。実質的に同時は、同時、又は 10 ミリ秒、50 ミリ秒、若しくは 1000 ミリ秒以内とすることができる。画像 1009 は、視覚的に不透明で赤外不透明なインクが黒色画素として見え、視覚的に不透明で赤外透過性のインクが白色画素として見えるビットマップとすることができる。結果として得られる画像 1009 は、ビットマップとして記憶することができ、画像取込みデバイス 1002 は、このビットマップをネットワーク 1014 を介してコンピューティングデバイス 1016 に送信する。

20

【0040】

OCR 構成要素 1018 は、最初に、情報 1026A ~ 1026F のインスタンスとして記号を表す画像 1009 を表すビットマップを受信する。図 1 に示すように、画像 1009 は、記号に埋め込まれた 1 つ以上の活性エンコード領域 1028A、1028C のセットを含む、少なくとも 1 つの記号（例えば、「2」）を含む。画像 1009 を受信したことに応じて、OCR 構成要素 1018 は、情報 1026A のインスタンスを含む画像領域 1029 に光学式文字認識を実行する。OCR 構成要素 1018 が光学式文字認識を実行したことに基づいて、OCR 構成要素 1018 は、画像 1009 の画像領域 1029 が少なくとも 1 つの記号「2」を表すことを判定する。OCR 構成要素 1018 は、マトリックスマッチング及び特徴マッチングを含むがこれらに限定されない、任意の 1 つ以上の OCR 技術を実装することができる。マトリックスマッチングは、そのうちの 1 つが記号「2」に対応する 1 つ以上の記憶されたグリフのセットに対する画像領域 1029 の 1 つ以上の部分の、画素ごとの比較を実行することができる。特徴マッチングは、情報 1026A のインスタンスの様々な特徴（例えば、線、ループ、線方向、交差など）を分解し、この特徴は、記号「2」を識別するための対応する記号のセットのグリフ特徴と比較される。いずれの場合でも、OCR 構成要素 1018 は、セット生成構成要素 1034 によって生成された記号セットを使用して、光学式文字認識を実行することができる。

30

【0041】

情報 1026A のインスタンスが活性エンコード領域 1028A、1028C を含むため、OCR 構成要素 1018 は、情報 1026A のインスタンスにより表された「2」の記号を情報 1026E のインスタンスにより表された「Z」として不正確に分類する可能性を低くすることができる。上述したように、少なくとも 1 つの記号内の 1 つ以上の活性エンコード領域 1028A 及び 1028C のセットの配置は、既定閾値（例えば、第 2 の閾値）を満たす、少なくとも 1 つの記号と記号セット内の別の記号との間の文字相違度を提供する。いくつかの実施例では、配置は、1 つ以上の活性エンコード領域の位置決めと呼ばれることがある。

40

50

【0042】

サービス構成要素1022は、OCR構成要素1018から文字列「250 RZA」などの1つ以上の値を受信することができる。サービス構成要素1022は、1つ以上の動作を実行することにより、任意の数のサービスを提供することができる。例えば、サービス構成要素1022は、料金徴収サービス、車両登録検証サービス、セキュリティサービス、又は任意の他の好適なサービスを提供することができる。料金徴収サービスは、車両を識別して、車両の所有者の決済口座から料金を徴収することができる。例えば、サービス構成要素1022から受信した値は、料金を徴収するために使用可能な情報を含むことができる。車両登録検証サービスは、登録データベースにアクセスすることにより、値に基づいて車両登録が使用されているものであることを検証することができる。セキュリティサービスは、値又は値の欠如に基づいて、車両に関連付けられた特定のライセンスプレートが偽造であるか否かを判定することができる。任意の他の好適なサービスもまた、サービス構成要素1022によって提供することができる。図1の実施例では、サービス構成要素1022は、ライセンスプレートの文字列に基づいて、車両に関連付けられたライセンスプレートが偽造であるか否かを判定することができる。サービス構成要素1022は、データをライセンスプレートが偽造であるか否かを示すUI構成要素1024に送信することができる。

【0043】

コンピューティングデバイス1000はまた、UI構成要素1006を含んでもよい。コンピューティングデバイス1002のUI構成要素1006は、タッチスクリーン、キーボード、マウス、カメラ、センサ、又は任意の他の入力デバイスなどの入力デバイスからのユーザ入力の通知を受信することができる。UI構成要素1006は、他の構成要素が動作を実行することができるよう、他のモジュール及び/又は構成要素への出力として、ユーザ入力の通知を送信することができる。UI構成要素1006は、入力デバイスにより検出された入力を処理して他の構成要素及びモジュールに送信し、1つ以上の出力デバイスで提示され得る他の構成要素及びモジュールからの出力を生成する、コンピューティングデバイス1016の様々な構成要素及びモジュール間の媒介として機能することができる。例えば、UI構成要素1006は、表示用の1つ以上のユーザインターフェイスを生成することができる。ユーザインターフェイスは、サービス構成要素112の1つ以上によって提供されるサービスに対応することができる。例えば、車両1010用のライセンスプレートが失効していた場合、UI構成要素1006は、グラフィカルユーザインターフェイス内の表示用に出力される警告を生成することができる。UI構成要素1006は、いくつかの実施例では、1つ以上の他のコンピューティングデバイスに送信される1つ以上の警告、通報、又は他の通信を生成することができる。そのような警告としては、電子メール、テキストメッセージ、リスト、通話、又は任意の他の好適な通信を挙げることができるがこれらに限定されない。

【0044】

図2は、本開示の1つ以上の態様による、例示的なコンピューティングデバイスを示すブロック図である。図2は、図1に示すようなコンピューティングデバイス1016の特定の一実施例のみを示す。コンピューティングデバイス1016の多くの他の実施例は、他の例において使用することができ、例示的なコンピューティングデバイス1016に含まれた構成要素のサブセットを含むことができる、又は図2の例示的なコンピューティングデバイス1016に示されていない追加の構成要素を含むことができる。いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス1016は、アプリケーション2028に含まれた機能のセット、サブセット、又はスーパーセットを稼働することができる、サーバ、タブレットコンピューティングデバイス、スマートフォン、手首若しくは頭部装着型コンピューティングデバイス、ラップトップ、デスクトップコンピューティングデバイス、又は任意の他のコンピューティングデバイスとすることができる。

【0045】

図2の実施例に示すように、コンピューティングデバイス1016は、ユーザスペース2

10

20

30

40

50

002、カーネルスペース2004、及びハードウェア2006に論理的に分割することができる。ハードウェア2006は、ユーザースペース2002及びカーネルスペース2004内で稼働する構成要素用の動作環境を提供する、1つ以上のハードウェア構成要素を含むことができる。ユーザースペース2002及びカーネルスペース2004は、メモリの異なる区域又は区分を表すことができ、カーネルスペース2004は、ユーザースペース2002より、処理及びスレッドに対して高い権限を提供する。例えば、カーネルスペース2004は、ユーザースペース2002内で稼働する構成要素より高い権限を有して動作するオペレーティングシステム2020を含むことができる。

【0046】

図2に示すように、ハードウェア2006は、1つ以上のプロセッサ2008、入力構成要素2010、記憶デバイス2012、通信ユニット2014、及び出力構成要素2016を含む。プロセッサ2008、入力構成要素2010、記憶デバイス2012、通信ユニット2014、及び出力構成要素2016はそれぞれ、1つ以上の通信チャネル2018により相互連結することができる。通信チャネル2018は、構成要素間通信用に構成要素2008、2010、2012、2014、及び2016のそれぞれを相互連結することができる（物理的に、通信可能に、及び／又は動作可能に）。いくつかの実施例では、通信チャネル2018は、ハードウェアバス、ネットワーク接続、1つ以上のプロセス間通信データ構造、又はハードウェア及び／若しくはソフトウェア間でデータを通信するための任意の他の構成要素を含むことができる。

【0047】

1つ以上のプロセッサ2008は、コンピューティングデバイス1016内の機能を実装する及び／又は命令を実行することができる。例えば、コンピューティングデバイス1016上のプロセッサ2008は、カーネルスペース2004及びユーザースペース2002に含まれた構成要素の機能を提供する、記憶デバイス2012により記憶された命令を受信して実行することができる。プロセッサ2008により実行されるこれらの命令は、コンピューティングデバイス1016にプログラム実行中に記憶デバイス2012内で情報を記憶及び／又は修正させることができる。プロセッサ2008は、カーネルスペース2004及びユーザースペース2002内の構成要素の命令を実行して、本開示の技術による1つ以上の動作を実行することができる。すなわち、ユーザースペース2002及びカーネルスペース2004に含まれた構成要素は、本明細書で説明する様々な機能を実行するようプロセッサ2008によって動作可能とすることができます。

【0048】

コンピューティングデバイス1016の1つ以上の入力構成要素242は、入力を受け入れることができる。入力の例としては、ほんのいくつかの例を挙げれば、触知入力、オーディオ入力、運動入力、及び光入力がある。一実施例では、コンピューティングデバイス1016の入力構成要素242は、マウス、キーボード、音声応答システム、ビデオカメラ、ボタン、制御パッド、マイクロフォン、又は人間若しくは機械からの入力を検出するための任意の他の種類のデバイスを含む。いくつかの実施例では、入力構成要素242は、存在感知入力構成要素とすることができます、存在感知入力構成要素としては、存在感知スクリーン、タッチ感知スクリーンなどを挙げることができる。

【0049】

コンピューティングデバイス1016の1つ以上の出力構成要素2016は、出力を生成することができる。出力の例としては、触知出力、オーディオ出力、及びビデオ出力がある。いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス1016の出力構成要素2016は、存在感知スクリーン、サウンドカード、ビデオグラフィックアダプタカード、スピーカ、陰極線管（cathode ray tube）（CRT）モニタ、液晶ディスプレイ（liquid crystal display）（LCD）、又は人間若しくは機械への出力を生成するための任意の他の種類のデバイスを含む。出力構成要素としては、陰極管（CRT）モニタ、液晶ディスプレイ（LCD）、発光ダイオード（Light-Emitting Diode）（LED）、又は触知出力、オーディオ出力、及び／若しくは視覚出力を生成するための任意の他の種類のデバイ

10

20

30

40

50

スなどの、ディスプレイ構成要素を挙げることができる。出力構成要素 2016 は、いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス 1016 と一体化することができる。他の実施例では、出力構成要素 2016 は、コンピューティングデバイス 1016 に対して物理的に外部にあり、かつ別個であってもよいが、有線又は無線通信を介してコンピューティングデバイス 1016 に動作可能に連結することができる。出力構成要素は、コンピューティングデバイス 1016 の外側パッケージング内に配置されてそれに物理的に接続された、コンピューティングデバイス 1016 の組込構成要素（例えば、携帯電話上のスクリーン）とすることができる。別の実施例では、出力構成要素は、コンピューティングデバイス 1016 のパッケージングの外側に配置されて物理的に別個のコンピューティングデバイス 1016 の外部構成要素（例えば、タブレットコンピュータと有線及び／又は無線データ経路を共有するモニタ、プロジェクタなど）とすることができる。

10

【0050】

コンピューティングデバイス 1016 の 1 つ以上の通信ユニット 2014 は、データを送信及び／又は受信することにより、外部デバイスと通信することができる。例えば、コンピューティングデバイス 1016 は、通信ユニット 2014 を使用して、セルラー無線ネットワークなどの無線ネットワーク上で無線信号を送信及び／又は受信することができる。いくつかの実施例では、通信ユニット 2014 は、全地球測位システム（Global Positioning System）（GPS）ネットワークなどの衛星ネットワーク上で衛星信号を送信及び／又は受信することができる。通信ユニット 2014 の例としては、ネットワークインターフェイスカード（例えば、イーサネットカードなどの）、光送受信機、無線周波数送受信機、GPS 受信機、又は情報を送信及び／若しくは受信することができる任意の他の種類のデバイスが挙げられる。通信ユニット 2014 の他の例としては、モバイルデバイスに見られる Blueooth（登録商標）、GPS、3G、4G、及び Wi-Fi（登録商標）無線通信、並びにユニバーサルシリアルバス（USB）コントローラなどを挙げることができる。

20

【0051】

コンピューティングデバイス 1016 内の 1 つ以上の記憶デバイス 2012 は、コンピューティングデバイス 1016 の動作中に処理するための情報を記憶することができる。いくつかの実施例では、記憶デバイス 2012 は、一時メモリであり、それは、記憶デバイス 2012 の主要目的が長期記憶でないことを意味する。コンピューティングデバイス 1016 上の記憶デバイス 2012 は、情報の短期記憶用に揮発性メモリとして構成することができ、したがって、動作を停止された場合に記憶された内容を保持しない。揮発性メモリの例としては、ランダムアクセスメモリ（random access memories）（RAM）、ダイナミックランダムアクセスメモリ（dynamic random access memories）（DRAM）、スタティックランダムアクセスメモリ（static random access memories）（SRAM）、及び当該技術分野で既知の他の形態の揮発性メモリが挙げられる。

30

【0052】

いくつかの実施例では、記憶デバイス 2012 はまた、1 つ以上のコンピュータ可読記憶媒体を含む。記憶デバイス 2012 は、揮発性メモリより大量の情報を記憶するように構成することができる。記憶デバイス 2012 は、不揮発性メモリスペースとして情報の長期記憶用に更に構成して、アクティブ化／オフサイクルの後で情報を保持することができる。不揮発性メモリの例としては、磁気ハードディスク、光ディスク、フロッピィディスク、フラッシュメモリ、又は電気的プログラマブルメモリ（electrically programmable memories）（EPROM）若しくは電気的消去可能及びプログラマブルメモリ（electrically erasable and programmable memories）（EEPROM）の形態が挙げられる。記憶デバイス 2012 は、ユーザースペース 2002 及び／又はカーネルスペース 2004 に含まれた構成要素に関連付けられたプログラム命令及び／又はデータを記憶することができる。

40

【0053】

図 2 に示すように、アプリケーション 2028 は、コンピューティングデバイス 1016

50

のユーザースペース 2002 で稼働する。アプリケーション 2028 は、プレゼンテーション層 2022、アプリケーション層 2024、及びデータ層 2026 に論理的に分割することができる。プレゼンテーション層 2022 は、アプリケーション 2028 のユーザインターフェイスを生成して描写するユーザインターフェイス (UI) 構成要素 2028 を含むことができる。アプリケーション 2028 は、UI 構成要素 1024、OCR 構成要素 1018、及び 1 つ以上のサービス構成要素 1022 を含むことができるが、これらに限定されない。例えば、アプリケーション層 2024 は、OCR 構成要素 1018、及びサービス構成要素 1022 を含むことができる。プレゼンテーション層 2022 は、UI 構成要素 1024 を含むことができる。

【0054】

データ層 2026 は、1 つ以上のデータストアを含んでもよい。データストアは、構造形態又は非構造形態でデータを記憶することができる。例示的なデータストアは、リレーショナルデータベース管理システム、オンライン解析処理データベース、テーブル、又はデータを記憶するための任意の他の好適な構造のうちのいずれか 1 つ以上であってよい。OCR データストア 2030 は、記憶されたグリフなどの画素ごとの比較を実行するためのマトリックスマッチングデータを含むことができる。OCR データストア 2030 は、対応する記号のセットのグリフ特徴などの特徴識別を実行するための特徴マッチングデータを含むことができる。サービスデータ 2032 は、サービス構成要素 1022 のサービスを提供するための、かつ / 又はそれを提供することの結果として得られる、任意のデータを含むことができる。例えば、サービスデータは、車両登録情報、セキュリティ情報（例えば、周期的冗長コード又は検査）、ユーザ情報、又は任意の他の情報を含むことができる。画像データ 2031 は、1 つ以上の画像取込みデバイスから受信した 1 つ以上の画像を含むことができる。いくつかの実施例では、画像は、ビットマップ、Joint Photographic Experts Group 画像 (JPEG)、Portable Network Graphics 画像 (PNG)、又は任意の他の好適なグラフィックファイル形式である。

【0055】

図 2 の実施例では、通信ユニット 2014 のうちの 1 つ以上は、画像取込みデバイスから、記号セットの 1 つ以上の記号のセットを含む光学活性物品の画像を受信することができる。いくつかの実施例では、UI 構成要素 1024、又はアプリケーション層 2024 のいずれか 1 つ以上の構成要素は、光学活性物品の画像を受信して、その画像を画像データ 2031 に記憶することができる。画像内に表される 1 つ以上の記号のセットのうちの少なくとも 1 つの記号は、記号に埋め込まれた 1 つ以上のエンコード領域のセットを含む。

【0056】

画像を受信したことに応じて、OCR 構成要素 1018 は、特定の記号の第 1 の空間的外観を記号セットの別の記号の第 2 の空間的外観と比較することができ、第 1 の空間的外観及び第 2 の空間的外観は、特定の照明条件に基づく。図 2 の実施例では、照明条件は、赤外照明条件とすることができます。図 1 で説明したように、1 つ以上の OCR 技術を画像領域に適用することにより、OCR 構成要素 1018 は、画像領域が記号「2」を表すことを判定することができる。一例として、OCR 構成要素 1018 は、画像領域を OCR データ 2030 と比較して、適合を識別することができる。記号が活性エンコード領域 1028A、1028C を含むため、OCR 構成要素 1018 は、「2」の記号を「Z」の記号として不正確に分類する可能性を低くすることができる。OCR 構成要素 1018 は、光学活性物品に含まれた 1 つ以上の記号を判定することができる。いくつかの実施例では、光学活性物品内に表された 1 つ以上の記号は、1 つ以上の値を表す。

【0057】

サービス構成要素 1022 は、1 つ以上の特定の値に基づいて、セキュリティ検査を実行して光学活性物品（例えば、ライセンスプレート）が偽造であるか否かを判定することなどの、1 つ以上の動作を実行することができる。例えば、サービス構成要素 1022 は、サービスデータ 2032 を照会して CRC コード又は CRC 検査データを選択することが

10

20

30

40

50

できる。サービス構成要素 1022 は、サービスデータ 2032 を使用して、光学活性物品が偽造であるか否かを確認することができる。例えば、光学活性物品が偽造であると判定したことに応じて、サービス構成要素 1022 は、UI 構成要素 1024 に表示用の警告を生成させるデータを UI 構成要素 1024 に送信することができる。UI 構成要素 1024 は、出力構成要素に警告を表示させるデータを出力構成要素 2016 の出力構成要素に送信することができる。

【0058】

いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス 1016 は、特定の継続時間内に光学活性物品の複数の画像を受信することができる。例えば、画像取込みデバイスは、それぞれ特定の継続時間内に撮られた複数の画像をコンピューティングデバイス 1016 に送信することができる。いくつかの実施例では、継続時間は、50ミリ秒、500ミリ秒、1秒、又は5秒とすることができます。いくつかの実施例では、継続時間は、10ミリ秒～10秒の任意の値とすることができます。アプリケーション 2028 は、図 2 で上述した技術を特定の継続時間内に取込まれたそれぞれの画像に対して繰り返して実行することができます。OCR 構成要素 1018 は、それぞれの画像に対する値を評価して、最も頻繁に発生した又は最も可能性がある値である値をサービス構成要素 1022 に提供することができる。

10

【0059】

いくつかの実施例では、「人間が読み取れる情報」という用語は、更なる機械翻訳なしに、人間によって読み取ることができ、かつ理解することができる情報を指す。人間が読み取れる情報の例としては、英数字、デザイン、幾何学形状、記号、及びアジア又はアラビア言語文字が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、例えば、バーコードなどの、更なる機械による翻訳なしには人間により理解されないエンコードされた情報を含まない。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、特定の条件下で適切な光検出器（例えば、人間の眼）に可視又は不可視にできている。

20

【0060】

いくつかの実施例では、「機械可読情報」という用語は、機械又はコンピュータによって光学的に撮像することができ、かつそのハードウェア及びソフトウェアによって解釈できるが、人間によって解釈できない形態でエンコードされた情報を指す。いくつかの実施例では、機械可読情報は、特定の条件下で適切な光検出器（例えば、カメラ）に可視又は不可視にできている。

30

【0061】

既存の ALPR システム又はマシンビジョンシステムは、少なくとも 1 つの光検出器（例えば、カメラ）及び検出器に関連付けられたソフトウェアを含むことができる。光検出器は、第 1 の条件下で対象の物体の少なくとも 1 つの画像を取込む。対象の物体は、例えば、車両のライセンスプレート、車両の検証用ステッカー、標識、保管文書、及び視認性シートとすることができる。画像は、次に関連付けられたソフトウェアにより解析され、有用な情報がそのような画像から抽出される。いくつかの例では、画像からの情報の抽出は、物体の読み取り、又は物体上に配置された情報の読み取りとも呼ばれる。

40

【0062】

本開示のいくつかの技術は、類似の機械可読情報（例えば、文字）間の差を最大化する（又は閾値を上回って増大する）ように配置され、結果として文字の差異化を向上する、埋め込みマーカを含む機械可読情報に関する。一態様では、埋め込みマーカは、類似の文字間の差を最大化する（又は閾値を上回って増大する）機械可読文字のフォント又はセットを生成するように所定の位置に配置される。結果として最も高い可能な文字差異化となる埋め込みマーカ位置を選択的に選択する方法を使用して、計画的かつ所定の間隙配置が行われる。いくつかの実施例では、埋め込みマーカは、少なくとも 1 つの間隙又は不連続部分を含む。いくつかの実施例では、本方法は、類似の文字の差の最大数（閾値を上回る数）を生成する間隙位置を選択するように探索する間隙配置アルゴリズムを含む。結果とし

50

て、埋め込みマーカ（例えば、間隙）は、OCRエンジンがより容易に区別することができる機械可読情報（例えば、機械可読文字）を形成する。

【0063】

加えて、本物品及び方法では、人間が読み取れる情報の正確な検出及び読み取りのために人間が読み取れる情報及び機械可読情報の両方を読み取ることが必要でないことがある。例えば、本開示の機械可読情報は、所定の人間が読み取れる情報に対応する。そのように、いくつかの実施例では、機械可読情報を可視かつ検出可能にする条件下で再帰反射物品の1つの画像のみを取る必要がある。

【0064】

一態様では、本特許出願は、再帰反射基材、及び再帰反射基材の少なくとも一部分上に配置された機械可読情報を備える再帰反射物品に関し、機械可読情報は、所定の人間が読み取れる情報に対応する。いくつかの実施例では、物品は、標識、検証用ステッカー、視認性シート、保管文書、及びライセンスプレートのうちの1つである。「機械可読情報は所定の人間が読み取れる情報に対応する」は、機械可読情報が人間により理解できるために更なる機械翻訳を必要とし得ること以外は、機械可読情報が人間が読み取れる部分と実質的に同じであることを意味し得る。すなわち、人間が読み取れる情報及び機械可読情報を備える物品に対して、機械可読情報を読み取るマシンビジョンシステムは、人間が読み取れる情報を読み取る人間と同じ情報を入手する。

10

【0065】

いくつかの実施例では、本特許出願は、例えば、ライセンスプレートなどの物品を読み取る方法及びシステムに関する。本明細書で提供される機械可読情報を使用して、人間が読み取れる情報の独立した読み取又は画像に依拠する必要なしに、ライセンスプレートを正確に識別する、かつ／又は読み取ることができる。

20

【0066】

いくつかの例では、基材上に配置された人間が読み取れる情報は、接続した文字を含む。いくつかの言語又はフォントでは、文字は、筆記体（すなわち、流線的な、又は接続している）であり、これは、ある文字と他の文字との間に見える分離又は間隙が存在しないことを意味する。流線的な言語としては、アラビア語、ペルシャ語、及びウルドゥー語が挙げられる。同様に、他の言語又はフォントは、独立した文字（すなわち、互いに接続していない）を有し得るが、所与の文字列の上又は下に配置された接続している部分、若しくは同一線上にない文字を含み得る。この種の例示的な言語としては、シャム語が挙げられる。これらのフォント及び／又は言語は、明確な文字区分を有さないため、マシンビジョンシステムにより読み取ることが特に困難である。

30

【0067】

いくつかの実施例では、本方法は、接続した文字を含む人間が読み取れる情報に対応する機械可読情報に文字区分を提供するのに有用である。

【0068】

いくつかの実施例では、機械可読情報は、少なくとも1つの埋め込みマーカを含む。埋め込みマーカは、少なくとも1人の人間が読み取れる文字内に少なくとも1つの切れ目又は間隙を含むことができる。間隙は、機械可読情報が所定の人間が読み取れる情報に対応するように、所定の位置に計画的に選択及び配置される。特定の間隙配置は、マシンビジョンシステムが図3に示すものなどの類似の形状又は形態から情報を明確に区別するのに役立つ。

40

【0069】

図3は、例えば、「0」（ゼロ）、「O」（文字「o」）、「8」、及び「B」などの、類似の形状で、かつ現在のALPRシステムにより区別することが困難である、人間が読み取れる文字110A、110B、110C、110Dを示す。

【0070】

図4は、本特許出願による機械可読情報200の一実施例を示す。機械可読情報は、いくつかの独立した（すなわち、接続していない）機械可読情報2010A、2010B、2

50

010C、2010Dを含み、それぞれの機械可読情報210A、210B、210C、210Dは、埋め込みマーカを含む。図示した埋め込みマーカは、少なくとも1つの連続部分220及び不連続部分又は間隙230を含む。隣接する機械可読情報の間の文字区分240もまた、示されている。

【0071】

埋め込みマーカの一実施例は、機械可読情報内に存在する不連続部分又は間隙を含む。埋め込みマーカの別の実施例は、例えば、ドット又は円（中空又は中実）、三角形、正方形、星形、アスタリスク、文字の外形などのうちの少なくとも1つなどの、機械可読情報内に存在する幾何学形状又は記号を含む。

【0072】

そのような埋め込みマーカは、計画的に配置されかつサイズ決めされる。いくつかの実施例では、本特許出願は、その後にデコードできるように機械可読情報をエンコードする方法に関する。一様では、本方法は、任意の基本的記号（例えば、星印、ドット、文字の外形、幾何学形状）又は文字を入力として受け付けて、埋め込みマーカを含む機械可読情報を出力として生成するエンコーダを含む。いくつかの実施例では、エンコーダは、所定の制約のセットに対して最小の対の文字相違性を最大化すること（又は特定の閾値を上回り増大させること）に依拠する。この特定の実施例では、文字相違性は、任意の2つの文字の間のL1ノルムにより測定される。本埋め込みマーカ配置方法は、任意の対の距離関数（例えば、対の差）の使用を可能にし、「類似の」文字は、最小の対の距離を有する文字である。機械可読埋め込みマーカは、最も類似した文字に対する対の距離を増大させるように、文字内に配置される。本方法により、埋め込みマーカ配置戦略は、最も類似した文字間の最大（又は閾値より大きな）距離を得ることができる。例えば、本方法は、相違度の範囲内の最大相違度の少なくとも80%以上の相違度を提供することができる。

10

【0073】

例示的な制約のセットとしては、埋め込みマーカのサイズ、埋め込みマーカの数、残っている元の文字のパーセント、埋め込みマーカの向き、文字間埋め込みマーカの位置、及び埋め込みマーカ形状のうちの少なくとも1つが挙げられるが、これらに限定されない。

20

【0074】

いくつかの実施例では、「人間が読み取れる情報」という用語は、更なる機械翻訳なしに、人間によって読み取ることができ、かつ理解することができる情報を指す。人間が読み取れる情報の例としては、英数字、デザイン、幾何学形状、記号、及びアジア又はアラビア言語文字が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、例えば、バーコードなどの、更なる機械の翻訳なしには人間により理解されないエンコードされた情報を含まない。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、特定の条件下で適切な光検出器（例えば、人間の眼）に可視又は不可視にできている。

30

【0075】

いくつかの実施例では、「機械可読情報」という用語は、機械又はコンピュータによって光学的に撮像することができ、かつそのハードウェア及びソフトウェアによって解釈できるが、人間によって解釈できない形態でエンコードされた情報を指す。いくつかの実施例では、機械可読情報は、特定の条件下で適切な光検出器（例えば、カメラ）に可視又は不可視にできている。

40

【0076】

いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、第1のスペクトル範囲下で光検出器に対して可視であり、かつ第2のスペクトル範囲下で光検出器に対して不可視であり、機械可読情報は、第2のスペクトル範囲下で光検出器に対して可視であるが、第1のスペクトル範囲下で不可視である。いくつかの実施例では、機械可読情報は、埋め込まれた機械可読情報である。いくつかの実施例では、第1のスペクトル範囲は約350nm～約750nm（すなわち、可視光スペクトル）であり、第2のスペクトル範囲は約700nm～約1100nm（すなわち、近赤外線スペクトル）である。いくつかの実施例では、第1のスペクトル範囲は約700nm～約850nmであり、第2のスペクトル範囲は約860

50

nm～約1100nmである。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、第1の照明条件下で検出器に対して可視であり、かつ第2の照明条件下で検出器に対して不可視であり、機械可読情報は、第2の照明条件下で検出器に対して可視であるが、第1の照明条件下で不可視である。いくつかの実施例では、第1の照明条件は周囲可視条件（すなわち、拡散可視光）であり、第2の照明条件は可視的再帰反射条件（すなわち、同軸可視光）である。いくつかの実施例では、光源（単数又は複数）の位置は、第1の及び第2の照明条件において異なっている。

【0077】

いくつかの実施例では、機械可読情報は、バイナリ光学コードの形態である。バイナリ光学コードでは、コードのエリアは、一定の数及び形状の既知の領域に分割することができる。画像内の領域は、次に、明るい又は暗いのいずれかに分類することができる。明るい領域は又は画素は、値（例えば、0（ゼロ））を表し、暗い領域は、別の値（例えば、1）を表す。明るい領域と暗い領域との間の大きなコントラスト（すなわち、輝度の差）はバイナリ光学コードのより容易な解釈を可能にする。

10

【0078】

いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報及び／又は機械可読情報は、再帰反射基材上に印刷される。好適な印刷技術としては、スクリーン印刷、フレキソ印刷、熱物質転写印刷、並びに、例えばレーザー印刷及びインクジェット印刷などのデジタル印刷が挙げられる。デジタル印刷を使用する1つの利点は、新しいスクリーン又はフレキソ印刷用スリーブを製造する必要なしに、顧客の要求を満たすように情報を容易にかつ素早くカスタマイズ／変更することができるることである。

20

【0079】

いくつかの実施例では、機械可読情報は、埋め込まれた機械可読情報である。これらの実施例では、人間が読み取れる情報及び機械可読情報の印刷は、それらが完全に重なり合うように、位置合わせして行われる。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、再帰反射基材上に最初に印刷され、その後、埋め込まれた機械可読情報が印刷される。いくつかの実施例では、機械可読情報は、人間が読み取れる情報の前に印刷される。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、情報を、可視スペクトルで可視に、かつ赤外スペクトルで不可視にする、視覚的に不透明で、赤外透過性のインク（例えば、CMYインク）で印刷される。いくつかの実施例では、機械可読情報は、情報を可視スペクトル及び赤外スペクトルの両方で可視にする、視覚的に不透明で、赤外不透明なインク（例えば、カーボンブラックを含むインク）を使用して印刷される。いくつかの実施例では、機械可読情報は、視覚的に透過性で赤外不透明なインクを使用して基材上に印刷される。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報及び／又は機械可読情報は、同時係属の米国特許出願第61/969889号（代理人整理番号75057US002）に記載された材料を使用して印刷され、この特許出願の開示内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

【0080】

いくつかの実施例では、機械可読情報は、赤外反射、赤外散乱、及び赤外吸収材料のうちの少なくとも1つを含む。これらの材料の使用により、赤外スペクトルにおけるコントラストを生成し、したがって、そのような条件下で見たときに「暗く」見える。使用することができる例示的な材料としては、米国特許第8,865,293号（Smithsonら）に記載されている材料が挙げられ、この特許の開示内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

40

【0081】

図5Aは、拡散可視光下の、本特許出願の例示的な実施例を示す。この条件では、再帰反射物品300、並びに文字「EXPLORE Minnesota.com」310及び「485 JBP」315を含む人間が読み取れる情報は、可視である。図5Bは、赤外放射下の、図5Aに示す再帰反射物品300を示す。この条件では、文字「EXPLORE Minnesota.com」310を含む人間が読み取れる情報は、検出可能では

50

なく、文字「485 JBP」は、検出器に対して不可視である。赤外放射下で、埋め込みマーカ330（例えば、間隙）を含む機械可読情報320は、可視である。

【0082】

図6Aは、拡散可視光下の、本特許出願の別の例示的な実施例を示す。この条件では、再帰反射物品400、並びに文字「EXPLORE Minnesota.com」410、文字「485」415a、及び「JBP」415bを含む人間が読み取れる情報は、可視である。図6Bは、赤外放射下の、図6Aに示す再帰反射物品400を示す。この条件では、人間が読み取れる情報の部分、具体的には文字「485」は、実質的に可視ではなく、代わりに、埋め込みマーカ430a、430b、及び430cを含む埋め込まれた機械可読情報420が、可視である。

10

【0083】

いくつかの実施例では、図5及び6に示すように、機械可読情報は、人間が読み取れる情報と同じスペースの少なくとも一部を占め、埋め込まれた機械可読情報として説明されている。機械可読情報は、人間が読み取れる情報の少なくとも一部分の境界内に完全に含まれている。いくつかの実施例では、埋め込まれた機械可読情報は、第1の条件下で人間が読み取れる情報によって隠されている。

【0084】

いくつかの実施例では、機械可読情報は、少なくとも1つの連続部分及び少なくとも1つの不連続部分を含む埋め込みマーカを含み、連続部分及び不連続部分は、組み合わせて、人間が読み取れる情報に対応する。例えば、図4の文字210Aの埋め込みマーカは、マシンビジョンシステムにより組み合わせて数字「0」（ゼロ）として読み取られる、連続部分220及び不連続部分又は間隙230を含む。上述したように、本特許出願のマシンビジョンシステムに使用されるソフトウェアは、機械可読情報内に計画的に配置された埋め込みマーカを識別して、機械可読情報を、例えば、人間が読み取れる文字などの既知の人間が読み取れる情報と照合するアルゴリズムを含む。結果として、マシンビジョンシステムが機械可読情報を正確に読み取って、所定の、人間が読み取れる情報に関連付けることができる。

20

【0085】

現在入手可能なALPRシステムでは、光検出器により検出された再帰反射物品の回転、位置合わせ、スケール変更、及びスキーはすべて、再帰反射物品のサイズ及び形状に関する想定された知識を使用して計算される。これらの方法は、検出されて読み取られる再帰反射物品が垂直であるか又は適切に位置合わせされているかを考慮しない。結果として、既存のシステムは、例えば、雨及び風などの環境条件のために回転した物品を誤って見落とす、又は検出しないことがある。

30

【0086】

図8は、本特許出願による再帰反射物品上に設けられた情報を読み取る例示的な方法の流れ図である。図示した方法では、画像が取込まれた後で、再帰反射物品が画像内に配置され、次に、再帰反射物品の画像が正規化される。物品の画像の正規化の後で、本開示の方法は、任意選択の文字区分のステップを使用し、その後の機械可読情報辞書を選択して、機械可読情報を所定の人間が読み取れる情報に対応させる。結果として、機械可読情報は、分類されて、読み取られる。

40

【0087】

いくつかの実施例では、本方法は、図9に示すように、プリプロセッサを用いて、正規化されて処理用に準備された画像を出力として提供する。プリプロセッサは、光検出器により撮られた画像を用いて、画像内に高コントラストのエリアが存在するか否かを判定する。このプロセスは、画像フィルタリングと呼ばれる。いくつかの実施例では、高コントラストは、光学活性基材（例えば、反射又は再帰反射）の使用により、もたらされる。高コントラストエリアを有さない画像は、破棄される。残りの画像は、その後、第2の前処理ステップに進められ、高コントラストエリアの画像が分離されて正規化される。正規化は、例えば、高コントラストエリアのスキー除去、回転、サイズ調整、及びスケール調整

50

を含む。正規化の後で、機械可読情報は、所定の人間が読み取れる情報に対応させられる。

【0088】

本方法は、図5B及び6Bに示すように、再帰反射物品の適切に正規化された画像がより高い確率で生成されるように、プリプロセッサに追加の入力を更に提供することができる。例示的な追加の入力としては、プレート縁部に平行な、垂直及び/又は水平セグメントを含む位置合わせマーカ、及びマーカ間の所定のスペースを含む埋め込みマーカが挙げられるが、これらに限定されない。マーカ間の所定のスペースが使用される実施例では、この既知の距離を使用して、再帰反射物品が回転している又は傾いているかを判定することができる。例えば、画像内で測定された距離が既知の所定の距離より短い場合、システムは、再帰反射物品の傾きを仮定することができる。

10

【0089】

いくつかの実施例では、本方法は、正規化画像を二値化するOCR(光学式文字認識)エンジンを更に含む。次に、画像は、文字セパレータを使用して個別の文字に分割される。記号は、エンジンに読み込まれた任意のアクティブな辞書と比較され、最も適合するものが選択される。最終的に、これらの記号のそれぞれは、その辞書に対して分類され、結果として記号セットが得られる。

【0090】

図10は、機械可読情報を所定の人間が読み取れる情報に対応させるために機械可読辞書がどのように使用されるか、についての例示的な一実施例を示す流れ図である。最初に、OCRエンジン及びカメラシステムを統制する規則に基づいて、制約のセットが生成される(例えば、解像度、最小埋め込みマーカサイズ、1文字当たりの埋め込みマーカの最大数、埋め込みマーカの許容された形状など)。この制約のセットは、人間が読み取れるフォント又は情報を含む入力辞書と共に、反復埋め込みマーカ配置アルゴリズムに含められる。それぞれの反復の後で、解は、収束のために検査される。収束が得られていない場合、アルゴリズムは、反復する。収束が得られたら、結果として得られた出力は、埋め込まれた機械可読情報の新しい最大限に相違する文字セットを含む新しい辞書である。

20

【0091】

図11Aは、本特許出願による例示的なライセンスプレート800を示す。ライセンスプレート800は、第1の条件(すなわち、拡散周囲光)下で可視の人間が読み取れる情報815、817及び819、並びに第2の条件(すなわち、赤外光)下で可視の埋め込みマーカ830、831を含む機械可読情報を含む。埋め込みマーカ831は、別の方で接続された文字に対する文字区分を生成するように計画的に配置されている。埋め込みマーカ831は、そのようなマーカをライセンスプレートの向き及び回転を判定するのに有用にする、「垂直線」を文字内に生成している。

30

【0092】

任意の特定の履行のために選択される再帰反射物品は、所望の光学的、構造的、及び耐久性特性に依存することになる。したがって、望ましい再帰反射物品及び材料は意図される用途に基づいて変化することになる。再帰反射物品及び材料は反射性基材及び再帰反射性基材を含む。本明細書で使用する「再帰反射性」という用語は、斜め方向の入射光線をその入射方向に逆平行又はほぼ逆平行な方向に反射し、その結果、入射光線が光源又はその近傍に戻る属性を指す。再帰反射シートとして知られる2つのタイプは、微小球ベースのシート及びキューブコーナーシート(しばしばプリズム形シートと呼ばれる)である。

40

【0093】

「ビード」シートと呼ばれることが多い微小球ベースのシートは、入射光を再帰反射するように、通常少なくとも部分的に結合剤層に包埋され、関連する鏡面反射材料又は拡散反射材料(例えば、顔料粒子、金属フレーク、蒸着コーティング)を有する、多数の微小球を使用する。

【0094】

しばしば「プリズム形」シートと呼ばれるキューブコーナー再帰反射シートは、典型的にはほぼ平面の正面と複数のキューブコーナー要素を含む構造化された背面とを有する本体

50

部分を含む。各キューブコーナー要素は、3つのほぼ相互に垂直の光学面を含む。個々のキューブコーナーへの汚染物質の付着を防ぐために、シール層が、構造化された表面に適用され得る。可撓性キューブコーナーシートはまた、本特許出願の実施例又は実装形態に組み込むことができる。本出願と共に使用するための再帰反射シートは、例えば、光沢がないものであっても、又は光沢のあるものであってもよい。

【0095】

本明細書に記載されている再帰反射物品は所与の物体又は基材に適用可能な、シートを含むように通常は構成される。それらの物品は、概して光学的に單一面である。すなわち、片面（表側と指定される）は、光源からの入射光の受容と、検出器（例えば観察者の目）に向かって反射又は再帰反射される光の放出との両方に概して適応され、もう一方の面（裏側と指定される）は、例えば接着層によって物体に適用されるように概して適応される。表側は、光源及び検出器に面する。物品は、通常、表側から裏側へ及び裏側から表側へは有意な量の光を透過しないが、これは、少なくとも部分的に、金属蒸着コート、シールフィルム、及び／又は接着層のような、再帰反射材上の物質又は層の存在による。

10

【0096】

本明細書に記載される再帰反射物品の1つの用途は、ライセンスプレート検出又は認識システムによって検出されるライセンスプレートにおける用途である。1つの代表的なライセンスプレート検出システムは、カメラ及び照明システムを使用してライセンスプレート画像を取込む。ライセンスプレートを含む場面の画像は、例えば、周囲可視条件から及び指定光源（例えば、カメラが画像を記録する準備をしているときに光線をライセンスプレートの方に向ける同軸照明）によって追加される光から作ることができる。同軸照明が発光する光線とライセンスプレートの再帰反射性との組み合わせは、別の大きい画像場面で、プレートの位置からの強い輝度信号を生成する。この輝度信号を使用して、ライセンスプレートの位置を識別する。次いで、ライセンスプレート自動認識（ALPR）は、対象の領域（輝度領域）に焦点を当て、認識可能なコントラストパターンを探すことによって、予測される人間が読み取れる情報又は埋め込まれた機械可読情報との適合を検索する。本特許出願では、機械可読情報又は記号のみが、ALPRシステムによって読み取られる必要がある。

20

【0097】

いくつかの実施例では、ドライビング及びALPR環境における光は、約350～約700nmの間の領域にある可視光及び約700～約1100nmの間の領域にある赤外線のスペクトル領域に分割することができる。典型的なカメラは、これらの範囲の両方を含む感度を有するが、標準的なカメラシステムの感度は、1100nmより長い波長に対して著しく減少する。様々な発光ダイオード（LED）がこの波長域全体にかけて発光することができ、典型的には、ほとんどのLEDは、中心波長及びその波長の周囲の狭い分布を特徴とする。例えば、830nm+/-20nmの波長を有する光線を発するLEDを含むシステムでは、適切に装備されたカメラは、車両の運転者には見えない光を有する近赤外線スペクトルでライセンスプレートを検出することができる。したがって、運転手はLEDの「ストローブ」光の影響を見ることはなく、それらによって気が散ることはない。

30

【0098】

いくつかの実施例では、カメラ及びライトは、典型的には、車両の運動の方向に対していくらかの角度でライセンスプレートを視野に捉えるように装着される。例示的な装着場所としては、交通の流れより上の位置又は道路の脇からの位置が挙げられる。画像は、ライセンスプレートに対する垂直入射（正面から）から20度～45度の角度で収集することができる。必要に応じて赤外線又は紫外線に感度がある検出器を使用して、可視スペクトルの外の再帰反射光を検出することができる。例示的な検出器としては、P372を含むがこれに限定されない3M Company（St. Paul, MN）が販売するものが挙げられる。

40

【0099】

本明細書に記載されている再帰反射物品を使用して、これらのライセンスプレートの検出

50

又は認識システムの取込み効率を改善することができる。ALPR取込みは、しるし、プレートの型式、及びプレートの起源を含むが、これに限定されない、ライセンスプレートデータを正しく発見及び識別するプロセスとして説明することができる。これらの自動システムの用途としては、限定はしないが、電子料金徴収システム、信号無視検知システム、速度取締りシステム、車両追跡システム、旅行タイミング(trip timing)システム、自動識別及び警告システム、車両アクセス制御システムが挙げられる。上述のように、現在のライセンスプレート自動認識システムが有する取込み効率は、例えばしるしのコントラストが低い又は一貫性がないことが原因で、及びライセンスプレートの絵図及び/又はしるしのコントラストが曖昧である又は混乱させるものであることが原因で、望ましい取込み効率より低い。

10

【0100】

いくつかの実施例では、本開示の再帰反射物品はまた、標識に使用されてよい。本明細書で用いられる「標識」という用語は、通常、英数字文字、記号、図形、又は他のしるしによって情報を伝達する物品を指す。具体的な標識の例としては、交通規制目的に使用される標識、道路標識、視認性シート、ウィンドウ用ステッカー、識別材料(例えば、免許証)、及び車両ライセンスプレートが挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施例では、可視光下での標識の外観を変えずに、機械可読バーコードを検分する望ましい特性を採用するために本特許出願の物品を使用することが有益であり得る。そのような再帰反射物品は、一般消費用に意図された標識の特定の情報の読み取りを可能にする一方で、バーコードの可変情報のような「隠されている」マーキングによって運転者又は標識観察者の気を散らすこと、及び/又はその不必要な検出を避けることを可能にするであろう。このような開発はセキュリティ目的、識別、及び在庫調整のための、物品の目立たないマーキング及び/又は物品による情報伝達を促進する。例えば、隠されたマーキングは、例えば、標識材料ロット番号、設置日、再注文情報、又は製品寿命のような標識特定の情報を含むことができる。

20

【0101】

別の態様では、本特許出願は、人間が読み取れる情報、及び少なくとも1つの埋め込みマークを含む埋め込まれた機械可読情報を含む再帰反射基材を準備するステップ、機械可読情報を検出して光学式文字認識エンジンによって機械可読情報を読み取るステップを含む、光学式文字認識プロセスに関し、機械可読情報は、人間が読み取れる情報に対応する。

30

【0102】

別の態様では、本特許出願は、人間が読み取れる情報、並びに少なくとも1つの間隙及び少なくとも1つの中実部分を含む機械可読情報を含む再帰反射物品と、再帰反射物品の画像を検出して生成する光検出器と、画像を前処理して画像上の再帰反射物品の位置を特定して正規化し、かつ再帰反射物品上の機械可読情報を発見するプロセッサと、機械可読情報を人間が読み取れる情報に関連付ける光学式文字認識(OCR)エンジンと、を備える物品を読み取るためのシステムに関する。

【0103】

別の態様では、本特許出願は、再帰反射基材を準備することと、人間が読み取れる情報を周辺部を有するようにして再帰反射基材上に適用することと、埋め込みマーク及び中実部分を含む機械可読情報を適用することと、を含む再帰反射物品の製造方法に関し、機械可読情報は、再帰反射基材上に配置され、人間が読み取れる情報の周辺部内に含まれる。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報を適用するステップ、及び機械可読情報を適用するステップのうちの少なくとも1つは、印刷を含む。

40

【0104】

本特許出願の目的及び利点を以下の実施例によって更に例示するが、これらの実施例に引用されている特定の材料及びそれらの量、並びに他の条件及び詳細は、本発明を不当に制限するものと解釈されるべきではなく、当業者は、他のパラメータ、材料、及び設備を使用してもよいことを認識するであろう。

【0105】

50

実施例 1

図3A及び3Bに示すようなライセンスプレート300を調製した。第1の再帰反射シート(3M Company(St. Paul, MN)によって商標「Digital License Plate Sheeting 3750」で市販されている)を準備した。再帰反射シート上に、木の茂る湖及び文字「Explore Minnesota.com」の画像を含む背景グラフィック310を再帰反射シートの上部にわたって印刷し、文字「485 JBP」を含む人間が読み取れる情報315を中央に印刷した。背景グラフィック310は、視覚的に不透明で、赤外透過性のシアン、マゼンタ、及びイエロー(CMY)のインク(商標「3M UV Inkjet Ink 1504 Cyan」、「3M UV Inkjet Ink 1504 Magenta」、「3M UV Inkjet Ink 1506 Yellow」で3Mから市販されている)を使用して印刷した。人間が読み取れる情報315は、視覚的に不透明で、赤外不透明な黒色インク(商標「3M UV Inkjet Ink 1503 Black」で3Mから市販されている)を使用して印刷した。背景グラフィック310及び人間が読み取れる情報315の両方は、単一バスのUVインクジェットプリンタ(「3M High Definition Printer」として3Mから市販されている)を使用して印刷した。

【0106】

第1の再帰反射シートと同様な第2の再帰反射シートを準備し。埋め込みマーカ330を含む埋め込まれた機械可読情報320は、視覚的に不透明かつ赤外透過性のCMYインクの組み合わせを使用して黒色で第2の再帰反射シート上に印刷した。埋め込まれた機械可読情報320は、次に、切り取って人間が読み取れる情報315の上に配置して、機械可読情報が、人間が読み取れる情報315に完全に重なり合い、かつ人間が読み取れる情報315の境界内に含まれるようにした。印刷された再帰反射シートを、アルミニウム基材(図示せず)に接着した。

【0107】

図3Aは、拡散周囲照明で撮られたライセンスプレート300の写真である。周囲照明下では、背景グラフィック310及び人間が読み取れる情報315は見える。図3Bは、再帰反射した赤外(infrared)(IR)照明下で撮られた同じライセンスプレートの写真である。これらの画像は、デジタルSLRカメラ(Nikon Corporation Melville, NY)から市販されているモデルD5500を使用して取込んだ。IR画像に関して、カメラは、IRカットフィルタをセンサから除去して、Hoya R72フィルタ(Hoyaの代わりに販売業者のKenko Tokina(Tokyo, Japan)から市販されている)を使用して可視光を除去した。

【0108】

再帰反射したIR照明下では、人間が読み取れる情報315は、実質的に可視でなく、代わりに、埋め込みマーカ330を含む機械可読情報320が、検出器(すなわちカメラ)に可視になる。機械可読情報320の埋め込みマーカ330は、上述したように文字の差異化を最大化するように計画的に配置された間隙であった。加えて、間隙の一部は、OCRシステムの前処理ステップ中に行われるプレートの位置合わせに役立つように選択された。具体的には、文字「5」、「J」、及び「P」に類似したものの中の間隙を、プレートの位置合わせのために選択した。

【0109】

実施例 2

図4A及び4Bに示すようなライセンスプレート400を概ね実施例1に説明したように調製したが、ただし、機械可読情報420が埋め込みマーカ430a、430b、及び430cを含み、これらを以下のように調製した。

【0110】

機械可読情報420は、実施例1に説明したように第2の再帰反射シート上に調製した。文字「485」は、実施例1の視覚的に不透明で、赤外透過性のインクを使用して印刷した。文字「4」は、第2の再帰反射シートから切り取って、次に、それぞれ直径0.25

10

20

30

40

50

インチ(0.635cm)の7個の孔を、文字「4」から切り取って、埋め込みマーカ430aを生成した。埋め込みマーカ430aは、人間が読み取れる情報415の文字「4」の上に配置して、人間が読み取れる情報415に完全に重なり合い、かつ人間が読み取れる情報415の境界内に含まれるようにした。結果として、埋め込みマーカ430aは、再帰反射した赤外光下で可視になる円を含んだ。

【0111】

第2の再帰反射シート上に印刷された文字「8」は、第2の再帰反射シートから切り取り、同じ文字のより細く狭いバージョンとなるように切り落として、埋め込みマーカ430bを生成した。埋め込みマーカ430bは、次に、人間が読み取れる情報415の文字「8」の上に重ね合わせて配置した。

10

【0112】

同様に、第2の再帰反射シート上に印刷された文字「5」は、第2の再帰反射シートから切り取った。次に、それぞれ直径0.25インチの5個の孔を、文字「5」から切り取り、人間が読み取れる情報415の文字「5」の上に手作業で配置して、埋め込みマーカ430cを生成した。

【0113】

図6Aは、拡散周囲照明で撮られたライセンスプレート400の写真である。周囲照明下では、背景グラフィック410及び人間が読み取れる情報415は見える。図6Bは、再帰反射した赤外(IR)照明下で撮られた同じライセンスプレート400の写真である。再帰反射したIR照明下では、背景グラフィック410及び人間が読み取れる情報415aは、実質的に可視でなく、代わりに、埋め込みマーカ430a、430b、430cを含む機械可読情報420が、検出器(すなわちカメラ)に可視になる。

20

【0114】

実施例3

図8A及び8Bに示すライセンスプレート800を、以下に記載したことを除き、概ね実施例1で説明したように調製した。

【0115】

再帰反射シート(3M Companyによって商標「High Definition License Plate Sheet ing 6700」で市販されている)を準備した。再帰反射シートのエリア全体上に、実施例1のCMYインク及びUVインクジェットプリンタを使用してパターン化された背景グラフィック810を印刷した。青色の矩形812は、再帰反射シートの上部上にCMYインクを使用して印刷した。文字「Dubai 5 A.D.U.A.E」815及びアラビア語文字817を含む人間が読み取れる情報は、青色の矩形上にCMYインクを使用して白色で中央に印刷した。黒色のアラビア語文字を含む人間が読み取れる情報819は、再帰反射シート上に実施例1の黒色の赤外透過性インクを使用して中央に印刷した。

30

【0116】

埋め込みマーカ830及び831を含む埋め込まれた機械可読情報820は、実施例1の黒色の視覚的に不透明で赤外不透明なインクを使用して人間が読み取れる情報819と位置合わせて中央に印刷した。

40

【0117】

ビニールのオーバーラミネートフィルム(3Mから「9097 Vinyl Protective Overlay Film」として市販されている)を、印刷された再帰反射シートの上に適用した。

【0118】

図11Aは、拡散周囲照明で撮られたライセンスプレート800の写真である。周囲照明下では、背景グラフィック810及び人間が読み取れる情報815、817、及び819は見える。図11Bは、再帰反射した赤外(IR)照明下で撮られた同じライセンスプレート800の写真である。再帰反射したIR照明下では、背景グラフィック810及び人間が読み取れる情報815、817、及び819は、実質的に可視でなく、代わりに、埋

50

め込みマーカ 830、831を含む機械可読情報820が、検出器（すなわちカメラ）に可視になる。

【0119】

埋め込みマーカ831は、別の方法で接続された文字に対する文字区分を生成するように計画的に配置されている。加えて、埋め込みマーカ831は、そのようなマーカをライセンスプレートの向き及び回転を判定するのに有用にする、「垂直線」を文字内に生成している。

【0120】

図12は、本開示の技術を実行するように構成されたコンピューティングデバイスの例示的な動作を示す流れ図である。例示する目的のみのために、例示的な動作は、図1のコンピューティングデバイス1032の文脈内で以下に説明する。コンピューティングデバイス1032は、記号セットから特定の記号を選択することができる（1200）。コンピューティングデバイス1032は、特定の記号の第1の空間的外観を記号セットの別の記号の第2の空間的外観と比較することができ、第1の空間的外観及び第2の空間的外観は、特定の照明条件に基づく（1202）。コンピューティングデバイス1032は、少なくとも一部比較に基づいて、第1の空間的外観と第2の空間的外観との間の相違度が第1の閾値を満たすことを判定することができる（1204）。コンピューティングデバイス1032は、特定の記号内の複数の位置から、活性エンコード領域を埋め込まれると第2の閾値を満たすように特定の記号の更新された空間的外観と少なくとも第2の空間的外観との間の相違度を増大する特定の位置を識別することができる（1206）。コンピューティングデバイス1032は、記号を修正して、特定の位置に特定の記号に埋め込まれた活性エンコード領域を表すデータを記憶することができる（1208）。コンピューティングデバイス1032は、記号セットを更新して、活性エンコード領域を表すデータを含む特定の記号を含めることができる（1210）。いくつかの実施例では、画像のIRバージョンは、フレーミングを判定するために可視情報（人間が読み取れる及び/又は機械可読）を必要として次に更にIR（機械可読）を使用して埋め込まれたデータを抽出するのではなく、それ自体で使用することができる。いくつかの実施例では、コンピューティングデバイス116は、OCR用に機械可読情報のみを使用して、次にOCR出力（例えば、認識された記号）から人間が読み取れる情報を導出することができる。いくつかの実施例では、人間が読み取れる情報は、本開示の技術を実行する前に識別されたために必要とされない。

【0121】

図13は、本開示の技術を実行するように構成されたコンピューティングデバイスの例示的な動作を示す流れ図である。例示する目的のみのために、例示的な動作は、図1のコンピューティングデバイス1016の文脈内で以下に説明する。コンピューティングデバイス1016は、画像取込みデバイスから、記号セットの1つ以上の記号のセットを含む光学活性物品の画像を受信することができる（1300）。画像内に表される1つ以上の記号のセットの少なくとも1つの記号は、記号に埋め込まれた1つ以上の活性エンコード領域のセットを含むことができる。コンピューティングデバイス1016は、少なくとも1つの記号を含む画像の特定の画像領域に光学式文字認識を実行して、少なくとも一部1つ以上の活性エンコード領域のセットに基づいて、特定の画像領域が少なくとも1つの記号を表すことを判定することができる（1302）。少なくとも1つの記号内の1つ以上の活性エンコード領域のセットの配置は、既定閾値を満たす少なくとも1つの記号と記号セット内の別の記号との間の文字相違度を提供することができる。コンピューティングデバイス1016は、少なくとも一部、特定の画像領域が少なくとも1つの記号を表すことを判定したことにに基づいて、1つ以上の動作を実行することができる（1304）。

【0122】

1つ以上の実施例では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせで実装することができる。ソフトウェアで実装された場合、機能は、1つ以上の命令又はコードとして、コンピュータ可読媒体に記憶又はそれを介して

10

20

30

40

50

送信して、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行することができる。コンピュータ可読媒体としては、データ記憶媒体などの有形媒体に対応するコンピュータ可読記憶媒体、又は、例えば、通信プロトコルに従って1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの伝送を促進する任意の媒体を含む通信媒体を挙げることができる。このようにして、コンピュータ可読媒体は、一般的に(1)非一時的な有形コンピュータ可読記憶媒体、又は(2)信号若しくは搬送波などの通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明する技術の実装のための命令、コード、及び/又はデータ構造を取得するために、1つ以上のコンピュータ又は1つ以上のプロセッサによってアクセスすることができる、任意の利用可能な媒体とすることができる。コンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読媒体を含み得る。

10

【0123】

例として、限定するものではなく、このようなコンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、又はその他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、若しくはその他の磁気ストレージデバイス、フラッシュメモリ、又は、命令若しくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを格納するのに用いることができると共に、コンピュータによってアクセスできる他の任意の媒体を含むことができる。また、任意の接続は、コンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。例えば、命令が同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(digital subscriber line)(DSL)、又は、赤外、無線通信、及びマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、又は、赤外、無線通信、及びマイクロ波などの無線技術は、媒体の定義に含まれる。しかし、コンピュータ可読記憶媒体及びデータ記憶媒体は、接続、搬送波、信号、又は他の一過性媒体を含まず、代わりに、非一過性の有形記憶媒体を対象としていることを理解されたい。磁気ディスク及び光ディスクは、本明細書で使用する場合、コンパクトディスク(compact disc)(CD)、レーザーディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク(digital versatile disc)(DVD)、フロッピーディスク、及びブルーレイディスクを含み、磁気ディスクは一般に、データを磁気的に複製し、光ディスクは、データをレーザーによって光学的に複製する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれなければならない。

20

【0124】

命令は、1つ以上のデジタル信号プロセッサ(digital signal processors)(DSP)、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路(application specific integrated circuits)(ASIC)フィールドプログラマブル論理アレイ(field programmable logic arrays)(FPGA)、又は他の同等な集積若しくはディスクリート論理回路などの、1つ以上のプロセッサによって実行することができる。したがって、使用する場合「プロセッサ」という用語は、前述の構造のうちのいずれか、あるいは説明した技術の実装に適した任意の他の構造を指し得る。加えて、いくつかの態様では、説明した機能は、専用のハードウェア及び/又はソフトウェアモジュール内に設けることができる。また、当該技術は、1つ以上の回路又は論理素子に完全に実装してもよい。

30

【0125】

本開示の技術は、無線ハンドセット、集積回路(integrated circuit)(IC)、又はICのセット(例えば、チップセット)を含む、多様なデバイス又は装置に実装することができる。開示された技術を実行するように構成されたデバイスの機能的な態様を強調するために、様々な構成要素、モジュール、又はユニットを本開示で説明したが、様々なハードウェアユニットによる具現化が必ずしも必要ではない。むしろ、上述したように、様々なユニットは、好適なソフトウェア及び/又はファームウェアと併せて、上述したような1つ以上のプロセッサを含む、ハードウェアユニット内で組み合わせる、又は相互動作するハードウェアユニットの集合により提供することができる。

40

【0126】

実施例によっては、本明細書で説明した方法のいずれかの特定の行為又はイベントは、異

50

なる順序で実行することができ、共に加える、結合する、又は省略することができる（例えば、説明した行為又はイベントのすべてが方法の実践のために必要ではない）ことを認識されたい。更に、特定の実施例では、行為又はイベントは、順次ではなく、例えば、マルチスレッド処理、割込処理、又は複数のプロセッサにより、同時に実行することができる。

【0127】

いくつかの実施例では、コンピュータ可読記憶媒体は、非一時的記憶媒体を含む。用語「非一時的」は、いくつかの実施例では、記憶媒体が搬送波又は伝搬信号で具現化されていないことを示す。特定の実施例では、非一時的記憶媒体は、経時的に変化し得るデータを記憶する（例えば、RAM又はキャッシュに）。

10

【0128】

様々な実施例を説明してきた。これらの及び他の実施例は、以下の特許請求の範囲内である。

（付記）

（付記1）

コンピューティングデバイスによって、記号セットから特定の記号を選択することと、前記コンピューティングデバイスによって、前記特定の記号の第1の空間的外観を、前記記号セットの別の記号の第2の空間的外観と比較することであって、前記第1の空間的外観及び前記第2の空間的外観は特定の照明条件に基いている、ことと、

少なくとも一部前記比較することに基づいて、前記第1の空間的外観と前記第2の空間的外観との間の相違度が第1の閾値を満たすことを判定したことに応じて、前記特定の記号内の複数の位置から、活性エンコード領域を埋め込んだときに第2の閾値を満たすように前記特定の記号の更新された空間的外観と少なくとも前記第2の空間的外観との間の前記相違度を増大する特定の位置を識別することと、

20

前記記号を修正して、前記特定の位置に前記特定の記号に埋め込まれた前記活性エンコード領域を表すデータを記憶することと、

前記コンピューティングデバイスによって、前記記号セットを更新して、前記活性エンコード領域を表す前記データを含む前記特定の記号を含めることと、を含む、方法。

（付記2）

情報を指定するユーザ入力を受け取ることと、

30

少なくとも一部前記ユーザ入力に基づいて、前記少なくとも1つの活性エンコード領域を有する前記特定の記号を含む印刷仕様を生成することであって、前記印刷仕様は、光学活性物品内に含めるように前記記号セットの1つ以上の記号のセットを指定することと、

少なくとも一部前記印刷仕様に基づいて、前記特定の記号を有する前記光学活性物品を構築することと、を更に含む、付記1に記載の方法。

（付記3）

前記特定の記号を有する前記光学活性物品を構築することは、

視覚的に不透明で赤外透過性のインクで前記特定の記号の前記活性エンコード領域を印刷して、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで前記活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアを印刷することを含む、付記2に記載の方法。

40

（付記4）

前記光学活性物品を製造することは、

視覚的に不透明で赤外不透明なインクで前記特定の記号の前記活性エンコード領域を印刷して、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで前記活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアを印刷することを含む、付記2に記載の方法。

（付記5）

前記特定の位置は、第1の位置であり、前記更新された空間的外観は、第1の更新された空間的外観であり、前記方法は、

前記特定の記号内の複数の位置から、活性エンコード領域を埋め込んだときに前記特定の記号の第2の更新された空間的外観と少なくとも前記第2の空間的外観との間の前記相

50

違度を前記第1の更新された空間的外観と少なくとも前記第2の空間的外観との間の類似度未満だけ増大する第2の位置を識別することと、

前記記号を修正して、前記第2の位置に前記特定の記号に埋め込まれた前記活性エンコード領域を表すデータを記憶することと、を更に含む、付記1に記載の方法。
(付記6)

前記特定の位置は、第1の位置であり、前記更新された空間的外観は、第1の更新された空間的外観であり、前記方法は、

前記コンピューティングデバイスによって、前記特定の記号の前記第1の更新された空間的外観を、前記記号セットの前記別の記号の前記第2の空間的外観と比較することであつて、前記第1の更新された空間的外観及び前記第2の空間的外観は、特定の照明条件に基づいていることと、少なくとも一部前記比較することに基づいて、前記第1の更新された空間的外観と前記第2の空間的外観との間の相違度が第1の閾値を満たすことを判定したことに応じて、前記特定の記号内の前記複数の位置から、活性エンコード領域を埋め込んだときに前記第2の閾値を満たすように前記特定の記号の第2の更新された空間的外観と少なくとも前記第2の空間的外観との間の前記相違度を増大する第2の特定の位置を識別することと、

前記記号を修正して、前記特定の位置に前記特定の記号に埋め込まれた前記活性エンコード領域を表すデータを記憶することと、

前記コンピューティングデバイスによって、前記記号セットを更新して、前記活性エンコード領域を表す前記データを含む前記特定の記号を含めることと、を更に含む、付記1に記載の方法。
(付記7)

前記相違度は、前記特定の記号と前記別の記号との間の対の差を含む、付記1に記載の方法。

(付記8)

前記第2の閾値は、相違度の範囲内の最大相違度である、付記1に記載の方法。

(付記9)

前記第2の閾値は、相違度の範囲内の最大相違度の少なくとも80%以上の相違度である、付記1に記載の方法。

(付記10)

前記特定の記号内の前記複数の位置から、前記第2の閾値を満たすように前記特定の記号の前記更新された空間的外観と少なくとも前記第2の空間的外観との間の前記相違度を増大する前記特定の位置を識別することは、

前記特定の記号内の前記複数の位置から、前記第2の閾値を満たすように前記特定の記号の前記更新された空間的外観と前記記号セットのすべての記号との間の前記相違度を増大する前記特定の位置を識別することを更に含む、付記1に記載の方法。

(付記11)

前記照明条件は、可視光又は赤外光のうちの少なくとも1つである、付記1に記載の方法。

(付記12)

前記第1及び第2の閾値は、ハードコードされた値、ユーザが定義した値、又は機械で生成された値のうちの少なくとも1つである、付記1に記載の方法。

(付記13)

前記第2の空間的外観が前記第1の閾値を満たすことは、前記第2の空間的外観が前記第1の閾値以下であることを含み、

前記第2の閾値を満たす前記相違度は、前記第2の閾値以上である前記相違度を含む、付記1に記載の方法。

(付記14)

前記1つ以上のエンコード領域の1つ以上の活性エンコード領域を表す画素値の第1のセットは、画素値の第1の範囲内であり、

10

20

30

40

50

前記 1 つ以上の活性エンコード領域を除く前記少なくとも 1 つの記号の残部を表す画素値の第 2 のセットは、前記画素値の第 1 の範囲とは異なる画素値の第 2 の範囲内である、付記 1 に記載の方法。

(付記 15)

前記画像は、第 1 の画像であり、前記光学活性物品の前記第 1 の画像は、近赤外スペクトラル内の第 1 のスペクトル範囲内で取込まれ、

前記光学活性物品の第 2 の画像は、可視スペクトル内の第 2 のスペクトル範囲内で取込まれ、

前記第 2 の画像内の前記少なくとも 1 つの記号を表す画素値の第 3 のセットは、前記画素値の第 2 の範囲内であり、前記少なくとも 1 つの記号を表す前記画素値の第 3 のセットの第 1 の割合は、前記少なくとも 1 つの記号を表す前記画素値の第 2 のセットの第 2 の割合より大きい、付記 14 に記載の方法。

(付記 16)

1 つ以上のコンピュータプロセッサと、

命令を含むメモリと、を備えるコンピューティングデバイスであって、前記命令は、前記 1 つ以上のコンピュータプロセッサによって実行されると、前記 1 つ以上のコンピュータプロセッサに付記 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の方法を実行させる、コンピューティングデバイス。

(付記 17)

実行されるとコンピューティングデバイスの少なくとも 1 つのプロセッサに付記 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令をエンコードした、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

(付記 18)

付記 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の方法を実行するための手段を備える装置。

(付記 19)

コンピューティングデバイスによって、画像取り込みデバイスから、記号セットの 1 つ以上の記号のセットを含む光学活性物品の画像を受信することであって、前記画像内に表される前記 1 つ以上の記号のセットの少なくとも 1 つの記号は、前記記号内に埋め込まれた 1 つ以上の活性エンコード領域のセットを含む、ことと、

前記少なくとも 1 つの記号を含む前記画像の特定の画像領域に光学式文字認識を実行して、前記コンピューティングデバイスによって、少なくとも一部、前記 1 つ以上の活性エンコード領域のセットに基づいて、前記特定の画像領域が前記少なくとも 1 つの記号を表すことを判定することであって、前記少なくとも 1 つの記号内の前記 1 つ以上の活性エンコード領域のセットの配置が既定閾値を満たす前記少なくとも 1 つの記号と前記記号セット内の別の記号との間の文字相違度を提供することと、

前記コンピューティングデバイスによって、少なくとも一部、前記特定の画像領域が前記少なくとも 1 つの記号を表すことを判定したことに基づいて、1 つ以上の動作を実行することと、を含む、方法。

(付記 20)

前記特定の記号の前記活性エンコード領域は、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷され、前記活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアは、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷された、付記 19 に記載の方法。

(付記 21)

前記特定の記号の前記活性エンコード領域は、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで印刷され、前記活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアは、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで印刷された、付記 19 に記載の方法。

(付記 22)

前記 1 つ以上のエンコード領域の 1 つ以上の活性エンコード領域を表す画素値の第 1 のセットは、画素値の第 1 の範囲内であり、

前記 1 つ以上の活性エンコード領域を除く前記少なくとも 1 つの記号の残部を表す画素

10

20

30

40

50

値の第2のセットは、前記画素値の第1の範囲とは異なる画素値の第2の範囲内である、
付記19に記載の方法。

(付記23)

前記画像は、第1の画像であり、前記光学活性物品の前記第1の画像は、近赤外スペクトル内の第1のスペクトル範囲内で取込まれ、

前記光学活性物品の第2の画像は、可視スペクトル内の第2のスペクトル範囲内で取込まれ、

前記第2の画像内の前記少なくとも1つの記号を表す画素値の第3のセットは、前記画素値の第2の範囲内であり、前記少なくとも1つの記号を表す前記画素値の第3のセットの第1の割合は、前記少なくとも1つの記号を表す前記画素値の第2のセットの第2の割合より大きい、付記22に記載の方法。

10

(付記24)

前記画像は、近赤外スペクトル内の照明条件下で取込まれる、付記19に記載の方法。

(付記25)

少なくとも1つの記号は、350～750nmの波長を含む第1のスペクトル範囲内で人間が読み取れる情報を表す、付記19に記載の方法。

(付記26)

前記1つ以上の活性エンコード領域は、間隙、又は、文字、グリフ、若しくは数字のうちの少なくとも1つである記号のうちの少なくとも1つを含む、付記19に記載の方法。

(付記27)

1つ以上のコンピュータプロセッサと、

命令を含むメモリと、を備えるコンピューティングデバイスであって、前記命令は、前記1つ以上のコンピュータプロセッサによって実行されると、前記1つ以上のコンピュータプロセッサに付記19～26のいずれか一項に記載の方法を実行させる、コンピューティングデバイス。

20

(付記28)

実行されるとコンピューティングデバイスの少なくとも1つのプロセッサに付記19～26のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令をエンコードした、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

(付記29)

付記19～26のいずれか一項に記載の方法を実行するための手段を備える装置。

30

(付記30)

再帰反射基材と、

前記再帰反射基材上に配置された1つ以上の記号のセットと、を備える再帰反射性物品であって、前記1つ以上の記号のセットの前記少なくとも1つの記号内の1つ以上の所定の位置の1つ以上の活性エンコード領域のセットの配置は、前記1つ以上の所定の位置の前記1つ以上の活性エンコード領域のセットの前記配置に基づく既定閾値を満たす、前記少なくとも1つの記号と前記セット内の別の記号との間の文字相違度を提供する、再帰反射性物品。

40

(付記31)

視覚的に不透明で赤外透過性のインクが、前記1つ以上の活性エンコード領域のセットに配置され、視覚的に不透明で赤外不透明なインクが、前記1つ以上の活性エンコード領域のセットを除く前記特定の記号の残りのエリア上に配置された、付記30に記載の再帰反射性物品。

(付記32)

視覚的に不透明で赤外不透明なインクが、前記1つ以上の活性エンコード領域のセットに配置され、視覚的に不透明で赤外透過性のインクが、前記1つ以上の活性エンコード領域のセットを除く前記特定の記号の残りのエリア上に配置された、付記30に記載の再帰反射性物品。

(付記33)

50

再帰反射基材と、

前記再帰反射基材上に配置された人間が読み取れる情報と、

前記再帰反射基材上の人間が読み取れる情報の周辺部内に配置された少なくとも1つの埋め込みマーカを含む機械可読情報と、を備える再帰反射性物品であって、

前記機械可読情報は、前記人間が読み取れる情報に対応する、再帰反射性物品。

(付記34)

前記埋め込みマーカは、間隙又は不連続部分を含む、付記33に記載の再帰反射性物品。

(付記35)

前記人間が読み取れる情報は、第1の条件下で検出可能であり、前記機械可読情報は、前記第1の条件とは異なる第2の条件下で検出可能である、付記33又は34に記載の再帰反射性物品。

(付記36)

前記第1の条件は、第1のスペクトル範囲又は第1の照明条件のうちの1つであり、前記第2の条件は、第2のスペクトル範囲又は第2の照明条件のうちの1つである、付記35に記載の再帰反射性物品。

(付記37)

前記第1のスペクトル条件は、約350～約750nmの波長であり、前記第2のスペクトル条件は、約760nmより大きな波長である、付記36に記載の再帰反射性物品。

(付記38)

前記埋め込みマーカは、前記人間が読み取れる情報に対して所定の位置にある、付記33～37のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記39)

前記再帰反射基材は、プリズム形再帰反射シート又はビード再帰反射シートのうちの1つである、付記30～38のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記40)

前記再帰反射性物品は、標識、ライセンスプレート、及び文書のうちの1つである、付記30～39のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記41)

前記再帰反射性物品の少なくとも1つの縁部に平行な垂直セグメント、前記再帰反射性物品の少なくとも1つの縁部に平行な水平セグメント、及びマーカ間の所定のスペースのうちの少なくとも1つを含む位置合わせマーカを更に備える、付記30～40のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記42)

前記位置合わせマーカは、可視スペクトル内で検出可能でない、付記41に記載の再帰反射性物品。

(付記43)

前記位置合わせマーカは、近赤外スペクトル内で検出可能である、付記41又は42に記載の再帰反射性物品。

(付記44)

前記埋め込みマーカは、記号の外形、ドット、三角形、及び正方形のうちの少なくとも1つを含む、付記33～43のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記45)

前記埋め込みマーカは、前記埋め込みマーカ以外の前記機械可読情報の部分に対して所定の位置にある、付記33～44のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記46)

前記機械可読情報は、埋め込まれた機械可読情報である、付記33～45のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記47)

前記機械可読情報は、人間が読み取れるものではない、付記33～46のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

10

20

30

40

50

(付記 4 8)

再帰反射基材と、

前記再帰反射基材上に配置された人間が読み取れる情報と、

組み合わせて前記人間が読み取れる情報に対応する間隙及び中実部分を含む少なくとも 1 つの埋め込みマーカを含む埋め込まれた機械可読情報と、を備える、再帰反射性物品。

(付記 4 9)

前記人間が読み取れる情報は、第 1 の文字及び第 2 の文字を含み、前記第 1 の文字は、前記第 2 の文字に視覚的に接続された、付記 4 8 に記載の再帰反射性物品。

(付記 5 0)

前記埋め込みマーカは、文字区分に役立つ、付記 4 8 又は 4 9 に記載の再帰反射性物品。

10

(付記 5 1)

前記人間が読み取れる情報は、第 1 の条件下で検出可能であり、前記機械可読情報は、前記第 1 の条件とは異なる第 2 の条件下で検出可能である、付記 4 8 ~ 5 0 のいずれか一項に記載の再帰反射性物品。

(付記 5 2)

前記第 1 の条件は、可視スペクトル内の第 1 の波長であり、前記第 2 の条件は、近赤外スペクトル内の第 2 の波長である、付記 5 1 に記載の再帰反射性物品。

(付記 5 3)

人間が読み取れる情報、及び少なくとも 1 つの埋め込みマーカを含む埋め込まれた機械可読情報を含む再帰反射基材を準備することと、

20

前記機械可読情報を検出することと、

光学式文字認識エンジンによって前記機械可読情報を読み取ることと、を含む光学式文字認識プロセスであって、

前記機械可読情報は、前記人間が読み取れる情報に対応する、プロセス。

(付記 5 4)

前記埋め込みマーカは、少なくとも 1 つの間隙及び少なくとも 1 つの中実部分を含む、付記 5 3 に記載のプロセス。

(付記 5 5)

前記再帰反射基材は、プリズム形シート又はビードシートのうちの 1 つである、付記 5 3 に記載のプロセス。

30

(付記 5 6)

物品を読み取るためのシステムであって、

人間が読み取れる情報、並びに少なくとも 1 つの間隙及び少なくとも 1 つの中実部分を含む機械可読情報を含む再帰反射性物品と、

前記再帰反射性物品の画像を検出して生成する光検出器と、

前記画像を前処理し、前記画像上の前記再帰反射性物品の位置を特定して正規化し、かつ前記再帰反射性物品上の前記機械可読情報を発見するプロセッサと、

前記機械可読情報を前記人間が読み取れる情報に関連付ける光学式文字認識 (O C R) エンジンと、を備える、システム。

(付記 5 7)

再帰反射性物品の製造方法であって、

再帰反射基材を準備することと、

人間が読み取れる情報を周辺部を有するようにして前記再帰反射基材上に適用することと、

埋め込みマーカ及び中実部分を含む機械可読情報を適用することと、を含み、前記機械可読情報は、前記再帰反射基材上に配置され、前記人間が読み取れる情報の前記周辺部内に含まれた、方法。

(付記 5 8)

人間が読み取れる情報を適用する前記ステップ、及び機械可読情報を適用する前記ステップのうちの少なくとも 1 つは、印刷を含む、付記 5 7 に記載の方法。

50

(付記 5 9)

前記機械可読情報を適用することは、前記中実部分を印刷することを含む、付記 5 7 又は 5 8 に記載の方法。

(付記 6 0)

光学活性物品の製造方法であって、

情報を指定するユーザ入力を受け入れることと、

少なくとも一部前記ユーザ入力に基づいて、1つ以上の記号のセットを指定して光学活性物品内に含める、1つ以上の活性エンコード領域を有する特定の記号を含む印刷仕様を生成することであって、前記特定の記号内に埋め込まれた前記1つ以上の活性エンコード領域は、1つ以上の所定の位置の前記1つ以上の活性エンコード領域の配置に基づく既定閾値を満たす、前記特定の記号の第1の空間的外観と第2の記号の少なくとも第2の空間的外観との間の相違度を提供する、生成することと、

少なくとも一部前記印刷仕様に基づいて、前記特定の記号を有する前記光学活性物品を構築することと、を含む、方法。

(付記 6 1)

前記特定の記号を有する前記光学活性物品を構築することは、

視覚的に不透明で赤外透過性のインクで前記特定の記号の前記1つ以上の活性エンコード領域を印刷して、視覚的に不透明で赤外不透明なインクで前記1つ以上の活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアを印刷することを含む、付記6 0に記載の方法。

10

(付記 6 2)

前記光学活性物品を製造することは、

視覚的に不透明で赤外不透明なインクで前記特定の記号の前記1つ以上の活性エンコード領域を印刷して、視覚的に不透明で赤外透過性のインクで前記1つ以上の活性エンコード領域を除く前記特定の記号の残りのエリアを印刷することを含む、付記6 0に記載の方法。

20

(付記 6 3)

前記閾値は、相違度の範囲内の最大相違度である、付記6 0に記載の方法。

(付記 6 4)

前記第2の閾値は、相違度の範囲内の最大相違度の少なくとも80%以上の相違度である、付記6 0に記載の方法。

30

(付記 6 5)

前記第2の閾値は、ハードコードされた値、ユーザが定義した値、又は機械で生成された値のうちの少なくとも1つである、付記6 0に記載の方法。

(付記 6 6)

1つ以上のエンコード領域の前記1つ以上の活性エンコード領域を表す画素値の第1のセットは、画素値の第1の範囲内であり、

前記1つ以上の活性エンコード領域を除く前記少なくとも1つの記号の残部を表す画素値の第2のセットは、前記画素値の第1の範囲とは異なる画素値の第2の範囲内である、付記6 0に記載の方法。

40

(付記 6 7)

1つ以上のコンピュータプロセッサと、

命令を含むメモリと、を備えるコンピューティングデバイスであって、前記命令は、前記1つ以上のコンピュータプロセッサによって実行されると、前記1つ以上のコンピュータプロセッサに付記6 0～6 6のいずれか一項に記載の方法を実行させる、コンピューティングデバイス。

(付記 6 8)

実行されるとコンピューティングデバイスの少なくとも1つのプロセッサに付記6 0～6 6のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令をエンコードした、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

50

(付記 6 9)

付記 6 0 ~ 6 6 のいずれか一項に記載の方法を実行するための手段を備える装置。

(付記 7 0)

前記特定の記号及び前記別の記号は、可視光スペクトル内で接続されて見える、付記 1 に記載の方法。

(付記 7 1)

前記特定の記号及び前記別の記号のうちの少なくとも 1 つは、間隙又は中実部分を含む少なくとも 1 つの埋め込みマーカを含み、前記埋め込みマーカは、文字区分に役立つ、付記 7 0 に記載の方法。

【図面】

【図 1】

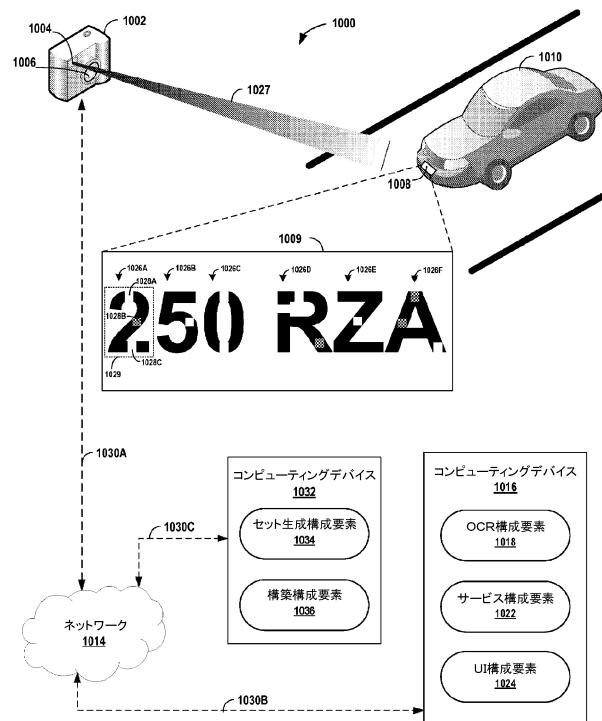


FIG. 1

【図 2】

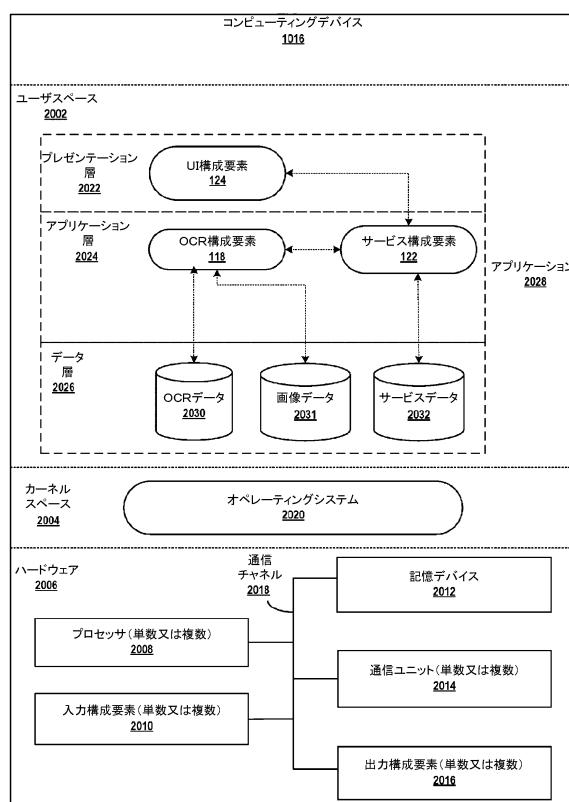


FIG. 2

10

20

30

40

50

【図 3】

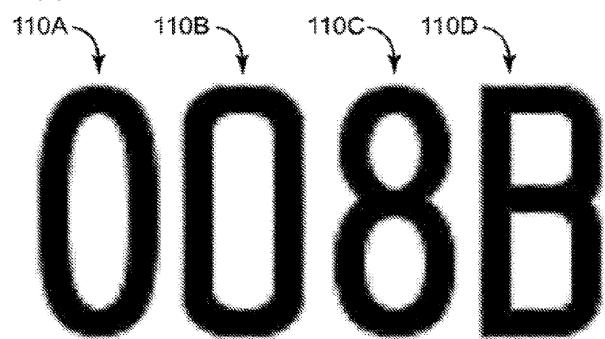


FIG. 3

【図 4】

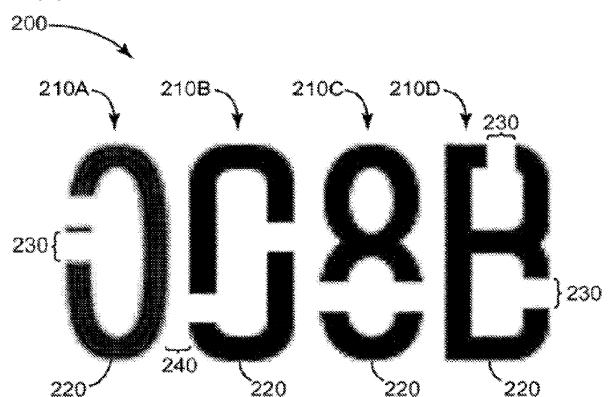


FIG. 4

10

【図 5 A】

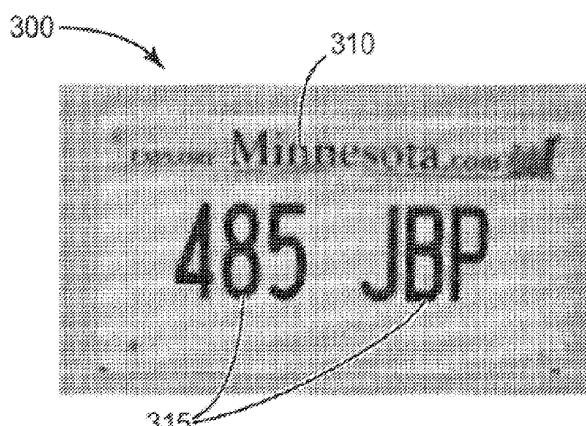


FIG. 5A

【図 5 B】

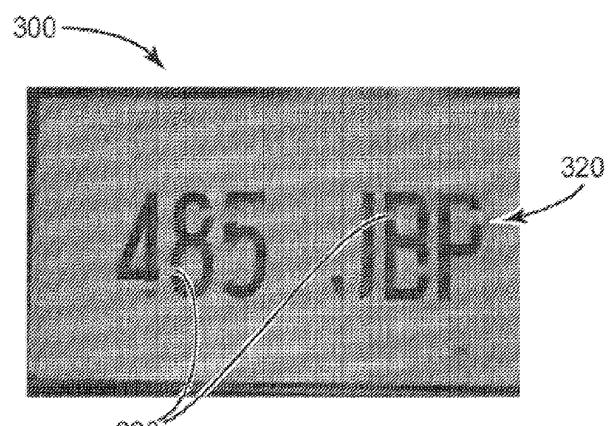


FIG. 5B

20

30

40

50

【図 6 A】

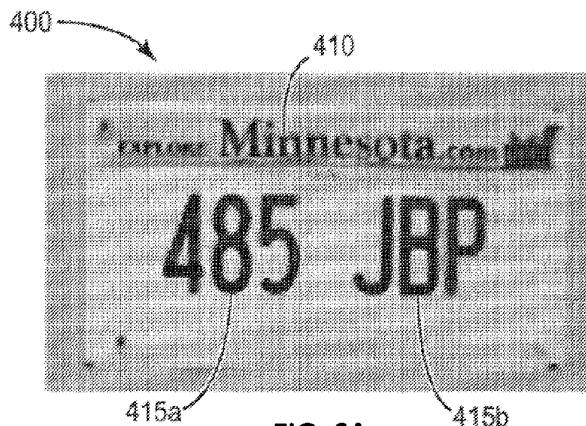


FIG. 6A

【図 6 B】

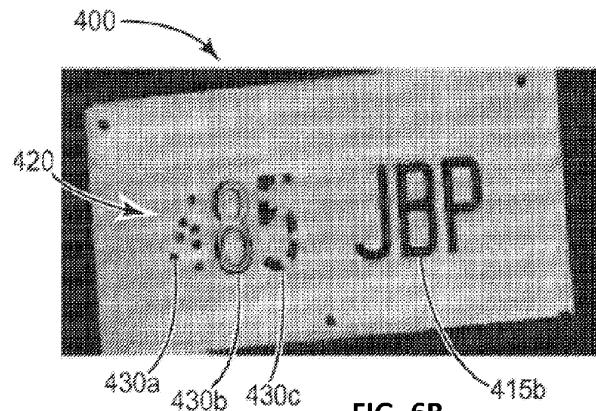


FIG. 6B

10

【図 8】

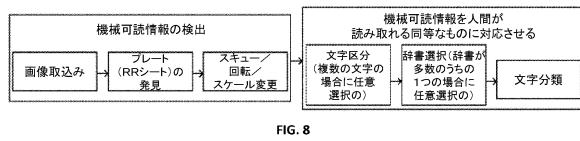


FIG. 8

【図 9】

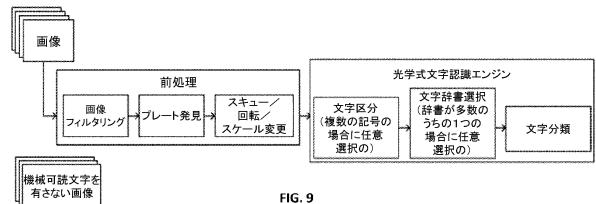


FIG. 9

20

【図 10】

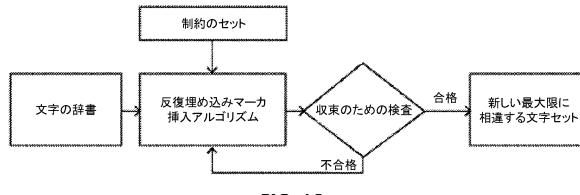


FIG. 10

【図 11 A】

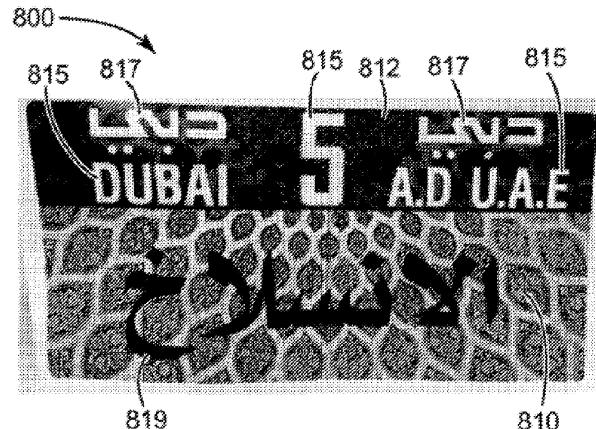


FIG. 11A

30

40

50

【図 11B】

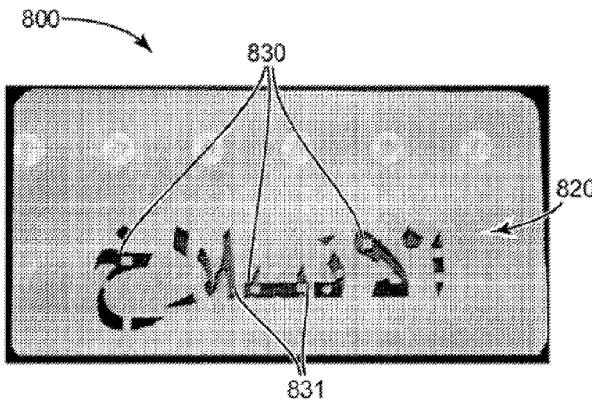
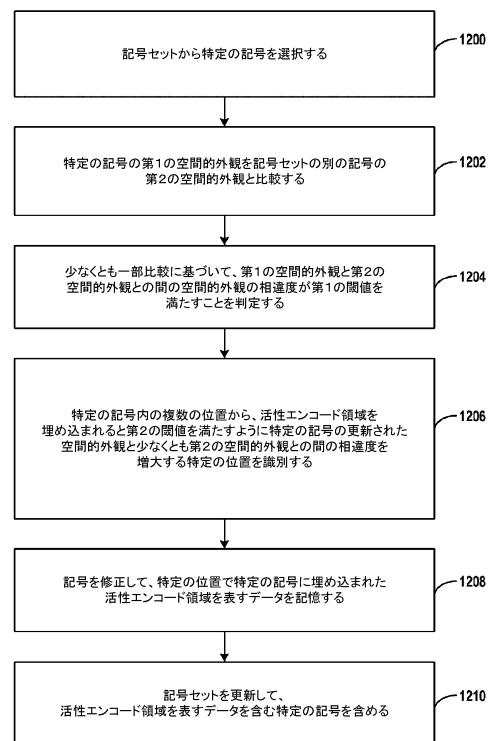


FIG. 11B

【図 12】

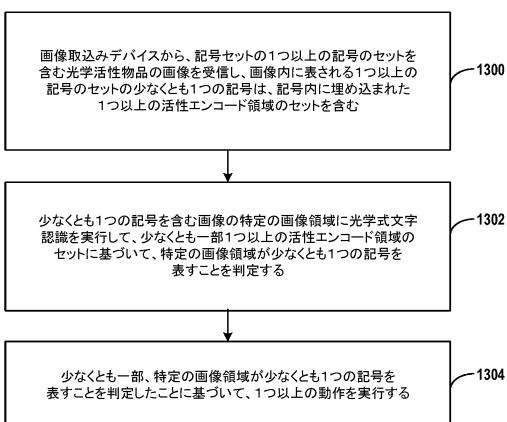


10

20

FIG. 12

【図 13】



30

40

FIG. 13

50

フロントページの続き

(33) 優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72) 発明者 ジョンソン, ジャスティン エム.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
33427, スリーエム センター

(72) 発明者 ハワード, ジェームズ ダブリュ.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
33427, スリーエム センター

(72) 発明者 ダーリン, トーマス ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
33427, スリーエム センター

(72) 発明者 スナイダー, ジェームズ ビー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
33427, スリーエム センター

(72) 発明者 ワーネス, ジェームズ エル. シー. ジュニア

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス
33427, スリーエム センター

審査官 秦野 孝一郎

(56) 参考文献 米国特許出願公開第 2014 / 0328518 (US, A1)

特開 2014 - 24537 (JP, A)

特開昭 57 - 204096 (JP, A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 06 K 9 / 00 - 9 / 82

G 02 B 5 / 00 - 5 / 136