

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7176208号
(P7176208)

(45)発行日 令和4年11月22日(2022.11.22)

(24)登録日 令和4年11月14日(2022.11.14)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 K	7/10	(2006.01)	G 0 6 K	7/10	4 6 4
G 0 6 K	19/06	(2006.01)	G 0 6 K	19/06	1 1 2
G 0 6 K	7/14	(2006.01)	G 0 6 K	7/14	0 0 8
G 0 3 B	15/00	(2021.01)	G 0 6 K	7/10	4 5 6
H 0 4 N	5/232	(2006.01)	G 0 3 B	15/00	V

請求項の数 4 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-50027(P2018-50027)
 (22)出願日 平成30年3月16日(2018.3.16)
 (65)公開番号 特開2019-160230(P2019-160230
 A)
 (43)公開日 令和1年9月19日(2019.9.19)
 審査請求日 令和3年2月12日(2021.2.12)

(73)特許権者 000000011
 株式会社アイシン
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74)代理人 110002147弁理士法人酒井国際特許事
 務所
 (72)発明者 藤田 剛
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイ
 シン精機株式会社内
 審査官 三橋 竜太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 システムおよび撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子機器と、撮像装置と、を備えたシステムであって、
 前記電子機器は、
 可変長の時間間隔で変化する画像を表示する表示部を備え、
 前記撮像装置は、
 前記画像を撮像する撮像部と、
 前記撮像部によって撮像された撮像画像が変化した場合に、前記撮像画像と、前記撮像
 画像の変化の時間間隔とを記録する記録部と、
複数の画像の組み合わせと時間間隔の長さの組み合わせとをさらに組み合わせたセット
ごとに、三次元コードの情報が対応づけられたコード情報データベースと、
前記コード情報データベースを参照して、複数の前記撮像画像と前記時間間隔との組み
合わせが示す三次元コードの情報を認識する認識部と、
 を備え、
前記記録部は、前記撮像画像の変化を前記撮像画像に含まれる画素ごとに検知し、変化
した前記画素の情報を記録し、変化していない前記画素の情報は記録しない、
 システム。

【請求項2】

前記表示部は、各画素の輝度が3段階以上の輝度で表現される前記画像を表示し、
 前記記録部は、前記画像を撮像した撮像画像に含まれる前記画素の輝度が変化した場合

に、前記撮像画像と、前記撮像画像の変化の時間間隔とを記録する、
請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

撮像画像を生成する撮像部と、
撮像画像が変化した場合に、前記撮像画像と、前記撮像画像の変化の時間間隔とを記録する記録部と、

複数の画像の組み合わせと時間間隔の長さの組み合わせとをさらに組み合わせたセットごとに、三次元コードの情報が対応づけられたコード情報データベースと、前記コード情報データベースを参照して、複数の前記撮像画像と前記時間間隔との組み合わせが示す三次元コードの情報を認識する認識部と、を備え、

前記記録部は、前記撮像画像の変化を前記撮像画像に含まれる画素ごとに検知し、変化した前記画素の情報を記録し、変化していない前記画素の情報は記録しない、撮像装置。

【請求項 4】

前記撮像装置は移動体に設置され、
前記記録部は、前記移動体と前記撮像装置との移動に伴って前記撮像画像が変化した場合に、前記撮像画像と、前記撮像画像の変化の時間間隔とを記録する、
請求項 3 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、システムおよび撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、静止画像であるバーコードや二次元コードから情報を読み取る技術が知られている。また、二次元コードよりもさらに多くの情報を伝達するために、立体的な形状のコードを用いる技術も開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2009 - 163720 号公報
特開 2016 - 091390 号公報
特開 2016 - 110323 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の二次元コードの技術においては、コードに含まれる情報量が多いほどコードの形状が複雑になるため、あまりに情報量を増やすと読み取りが困難になる場合があった。また、立体的な形状のコードにおいても、二次元コードよりも増加させられる情報量には限界があった。このため、多くの情報を伝達可能なコードを、生成および読み取りすることに対するニーズがあった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の実施形態にかかるシステムは、一例として、電子機器と、撮像装置と、を備える。電子機器は、可変長の時間間隔で変化する画像を表示する表示部を備える。撮像装置は、画像を撮像する撮像部と、撮像部によって撮像された撮像画像が変化した場合に、撮像画像と、撮像画像の変化の時間間隔とを記録する記録部と、を備える。よって、実施形態のシステムによれば、多くの情報を伝達可能なコードを、生成および読み取りすることができる。

【0006】

10

20

30

40

50

上記システムでは、一例として、記録部は、撮像画像の変化を撮像画像に含まれる画素ごとに検知し、変化した画素の情報を記録し、変化していない画素の情報は記録しない。よって、実施形態のシステムによれば、撮像画像全体の画素の情報を記録するよりも、取得する情報量を削減すると共に処理負荷を低減することができる。

【0007】

上記システムでは、一例として、表示部は、各画素の輝度が3段階以上の輝度で表現される画像を表示する。また、記録部は、画像を撮像した撮像画像に含まれる画素の輝度が変化した場合に、撮像画像と、撮像画像の変化の時間間隔とを記録する。よって、実施形態のシステムによれば、輝度の高さが多段階で表現される多値画像をコードに含むことにより、さらに多くの情報を伝達可能なコードを生成および読み取りすることができる。

10

【0008】

本発明の実施形態にかかる撮像装置は、一例として、撮像画像を生成する撮像部と、撮像画像が変化した場合に、撮像画像と、撮像画像の変化の時間間隔とを記録する記録部と、複数の撮像画像と時間間隔との組み合わせが示す情報を認識する認識部と、を備える。よって、実施形態の撮像装置によれば、記録した複数の撮像画像と時間間隔とから、情報を取得することができる。

【0009】

上記撮像装置では、一例として、撮像装置は移動体に設置され、記録部は、移動体と撮像装置との移動に伴って撮像画像が変化した場合に、撮像画像と、撮像画像の変化の時間間隔とを記録する。よって、実施形態の撮像装置によれば、移動体の周囲を撮像した撮像画像と撮像画像の変化の時間間隔とから情報を取得することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、第1の実施形態にかかる三次元コードシステムの一例を示す図である。

【図2】図2は、第1の実施形態にかかる撮像装置の撮像画像の記録タイミングの一例を示す図である。

【図3】図3は、第1の実施形態にかかる三次元コードシステムが有する機能の一例を示す図である。

【図4】図4は、第1の実施形態にかかる撮像装置による三次元コードの読み取り処理の流れの一例を示すフローチャートである。

30

【図5】図5は、第1の実施形態にかかるコード情報データベースの一例を示す図である。

【図6】図6は、変形例にかかる画像の変化の一例を示す図である。

【図7】図7は、第2の実施形態にかかる撮像装置の撮像対象の一例を示す図である。

【図8】図8は、第2の実施形態にかかる撮像画像の一例を示す図である。

【図9】図9は、第3の実施形態にかかる撮像装置の撮像対象の一例を示す図である。

【図10】図10は、第3の実施形態にかかる撮像画像の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第1の実施形態)

図1(a)は、第1の実施形態にかかる三次元コードシステム10の一例を示す図である。本実施形態の三次元コードシステム10は、電子機器2と、撮像装置1とを備える。

40

【0012】

電子機器2は、ディスプレイ(表示部)22に、可変長の時間間隔 $t_1 \sim t_3$ (以下、時間間隔 $t_1 \sim t_3$ を区別しない場合は、時間間隔 t という)で変化する画像31a~31d(以下、画像31a~31dを区別しない場合は、画像31という)を表示する。図1(a)に示す例では、最初に画像31aがディスプレイ22に表示され、時間間隔 t_1 の経過後に画像31aが画像31bに変化する。その後、時間間隔 t_2 、 t_3 の経過と共に、画像31c、画像31dが時系列に表示される。

【0013】

本実施形態の三次元コード3は、可変長の時間間隔 $t_1 \sim t_3$ で変化する画像31a~

50

31dである。より詳細には、三次元コード3は、複数の画像31と、可変長の時間間隔 t との組み合わせである。画像31a~31dはそれぞれ二次元の静止画像である。より詳細には、三次元コード3は、複数の画像31のそれぞれの組み合わせと、複数の時間間隔 t の組み合わせと、をさらに組み合わせたものである。

【0014】

時間間隔 $t_1 \sim t_3$ は、本実施形態の三次元コード3における三次元目の次元である。なお、本実施形態の三次元コード3は、複数の画像31に可変長の時間間隔 t を組み合わせているため、時間変調の二次元コードともいう。また、本実施形態の画像31は、白と黒の2色(2階調)で描かれた2値画像とする。図1(a)に示す画像31a~31dはそれぞれ異なる画像であり、時間間隔 $t_1 \sim t_3$ は、それぞれ異なる長さであるものとする。また、三次元コード3は信号ともいい、電子機器2は、信号源ともいう。

10

【0015】

撮像装置1は、ディスプレイ22に表示された画像31を撮像可能な位置および角度で設置されているものとする。撮像装置1は、画像31を撮像し、画像31を撮像した撮像画像が変化した場合に、撮像画像を記録する。撮像装置1は、画像31を撮像した撮像画像が変化した場合に撮像画像を記録するため、画像31の変化の時間間隔 t が一定でなくとも、画像31の変化を時系列に記録することができる。また、本実施形態においては、撮像とは、被写体(画像31)を写した撮像画像を結像することをいい、当該撮像画像を記録することは含まないものとする。

【0016】

図1(a)に対する比較例として、固定長の時間間隔 t_x ごとに撮像画像を記録する撮像装置90を図1(b)に示す。撮像装置90は、時間間隔 t_x ごとに画像を記録するため、記録タイミングと記録タイミングとの間に表示された画像31を記録できない場合がある。図1(b)の例では、画像31cが、撮像装置90の記録から漏れている。

20

【0017】

撮像装置1の記録タイミングについて、さらに図2(a)を用いて説明する。図2(a)は、本実施形態にかかる撮像装置1の撮像画像131の記録タイミングの一例を示す図である。図2(a)に示す例では、撮像装置1は、可変長の周期で点滅するLED電球20を撮像する。撮像装置1は、LED電球20が変化した場合、つまりLED電球20が点灯または滅灯した場合に、LED電球20を撮像した撮像画像131を記録する。このため、撮像装置1の記録タイミングの周期41は、LED電球20の点滅周期を示す発光パルス201と一致する。このため、撮像装置1は、撮像対象であるLED電球20の変化を時系列に記録することができる。

30

【0018】

図2(a)に対する比較例として、固定長の時間間隔 t_x ごとに撮像画像131を記録する撮像装置90の記録タイミングの周期42を図2(b)に示す。撮像装置90は、LED電球20の発光パルス201とは無関係に、固定長の時間間隔 t_x ごとに撮像画像131を記録する。時間間隔 t_x がLED電球20の点滅の間隔よりも長い場合は、撮像装置90はLED電球20の変化を時系列に記録することができない。また、時間間隔 t_x がLED電球20の点滅の間隔よりも短い場合は、撮像装置90は、変化の履歴とは無関係に、同一の撮像画像131を重複して記録することになる。また、いずれの場合も、撮像装置90が撮像画像131の変化の時間間隔 t を特定することは困難である。

40

【0019】

図1(a)の説明に戻る。撮像装置1は、より詳細には、画像31を撮像した撮像画像131の変化を画素ごとに検知し、変化した画素の情報を記録し、変化していない画素の情報は記録しない。画素の情報とは、例えば輝度情報及び色情報である。撮像装置1は、最初に表示された画像31aの撮像画像131については、全ての画素が変化しているため、撮像画像131全体を記録する。その後画像31が変化する毎に、撮像装置1は、変化した箇所に対応する撮像画像131の画素の情報を記録する。例えば、画像31bは、変化前の画像31aと比較して図形5aの箇所が変化している。この場合、撮像装置1は

50

、変化前の画像 3 1 a と変化後の画像 3 1 b との差分である図形 5 a に対応する画素の情報のみを記録し、その他の画素の情報は記録しない。撮像装置 1 は、変化前の画像 3 1 a から、図形 5 a に対応する画素を入れ替えることで、変化後の画像 3 1 b の画像全体を生成することができる。また、撮像装置 1 は、次に表示される画像 3 1 c および画像 3 1 d についても、変化した箇所である図形 5 b ~ 5 d に対応する画素の情報のみを記録する。

【 0 0 2 0 】

次に、本実施形態の三次元コードシステム 1 0 に含まれる電子機器 2 および撮像装置 1 の機能の詳細を説明する。図 3 は、本実施形態にかかる三次元コードシステム 1 0 が有する機能の一例を示す図である。

【 0 0 2 1 】

電子機器 2 は、制御部 2 1 と、表示部 (ディスプレイ) 2 2 と、記憶部 2 3 とを備える。記憶部 2 3 は、画像 3 1 と時間間隔 t との組み合わせを予め記憶する。記憶部 2 3 は、例えば HDD である。表示部 2 2 は、可変長の時間間隔 t で変化する画像 3 1 である三次元コード 3 を表示する。制御部 2 1 は、表示部 2 2 を制御して、表示部 2 2 に記憶された画像 3 1 を表示させ、可変長の時間間隔 t で画像 3 1 を変化させる。

【 0 0 2 2 】

また、電子機器 2 は、一例として、CPU (Central Processing Unit) などの制御装置と、ROM や RAM などの記憶装置と、HDD、CD ドライブ装置などの外部記憶装置を備えており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成とする。

【 0 0 2 3 】

撮像装置 1 は、撮像部 1 1 と、記録部 1 2 と、認識部 1 3 と、記憶部 1 4 とを備える。

【 0 0 2 4 】

撮像部 1 1 は、画像 3 1 を撮像して、撮像画像 1 3 1 を生成する。

【 0 0 2 5 】

記録部 1 2 は、撮像部 1 1 によって撮像された撮像画像 1 3 1 の変化を検知し、撮像画像 1 3 1 が変化した場合に撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t とを記録する。より詳細には、記録部 1 2 は、撮像画像 1 3 1 の変化を、撮像画像に含まれる画素ごとに検知し、変化した画素の情報を記憶部 1 4 に記録する。また、記録部 1 2 は、変化していない画素の情報は記録しない。変化した画素の情報とは、変化後の画素の情報とする。記録部 1 2 は、例えばイメージセンサである。本実施形態の撮像装置 1 のように可変長の撮像タイミングで撮像画像 1 3 1 を記録する機能を、非同期式シャッター機能ともいう。撮像装置 1 は、非同期式シャッター機能を有するイメージセンサを備えるカメラともいう。

【 0 0 2 6 】

また、本実施形態では、記録部 1 2 は、変化前の撮像画像 1 3 1 に対して、変化した画素を入れ替えて変化後の撮像画像 1 3 1 を生成した上で、当該撮像画像 1 3 1 を記憶部 1 4 に記録する。なお、記録部 1 2 は、変化後の撮像画像 1 3 1 を生成せずに、変化した画素の履歴を記憶部 1 4 に記録しても良い。

【 0 0 2 7 】

記憶部 1 4 は、撮像画像 1 3 1 と、時間間隔 t とを対応付けて保存する。また、記憶部 1 4 は、コード情報データベース 1 4 1 を記憶する。コード情報データベース (DB) 1 4 1 は、三次元コード 3 に含まれる複数の画像 3 1 と可変長の時間間隔 t との組み合わせと、三次元コード 3 が示す情報とが対応付けられて登録されたデータベースである。記憶部 1 4 は、例えばフラッシュメモリ等である。

【 0 0 2 8 】

認識部 1 3 は、撮像部 1 1 によって撮像された複数の撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t との組み合わせが示す情報を認識する。本実施形態における認識とは、三次元コード 3 が示す情報を特定することである。より詳細には、認識部 1 3 は、複数の画像 3 1 を撮像した複数の撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t と、の組み合わせでコード情報データベース 1 4 1 を検索する。認識部 1 3 は、コード情報

10

20

30

40

50

データベース 141 から、特定した複数の撮像画像 131 と時間間隔 t との組み合わせに対応付けられた情報を取得する。

【0029】

次に、以上のように構成された本実施形態の三次元コードシステム 10 における三次元コード 3 の読み取り処理の流れを説明する。図 4 は、本実施形態にかかる撮像装置 1 による三次元コード 3 の読み取り処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0030】

撮像部 11 は、例えばユーザによって撮像開始の操作がされた場合に、電子機器 2 のディスプレイ 22 に表示された画像 31 の撮像を開始する (S1)。そして、記録部 12 は、画像 31 を撮像した撮像画像 131 に変化があるか否かを、当該撮像画像 131 に含まれる画素ごとに判断する (S2)。この時点では、撮像部 11 は、画像 31 を写した撮像画像 131 を結像しているが、当該撮像画像 131 を記録していないものとする。

10

【0031】

撮像画像 131 に変化があった場合 (S2 “Yes”)、記録部 12 は、撮像画像 131 に含まれる画素のうち、変化した画素の情報を記憶部 14 に記録する (S3)。また、この場合、記録部 12 は、前回の变化から今回の変化までの時間間隔 t を記憶部 14 に記録する (S4)。今回の変化が初回である場合は、記録部 12 は、時間間隔 t を記録しなくとも良い。

【0032】

次に、記録部 12 は、三次元コード 3 (コード) の読み取りが終了したか否かを判断する (S5)。三次元コード 3 の読み取りの終了の判断基準は特に限定されるものではない。例えば、記録部 12 は、最初に画像 31 が表示されてから所定の時間が経過した場合や、画像 31 が所定の回数以上変化した場合に、三次元コード 3 の読み取りが終了したと判断する。または、所定の画像 31 を、読み取りの終了の信号としても良い。

20

【0033】

記録部 12 は、三次元コード 3 の読み取りが終了していないと判断した場合は (S5 “No”)、S2 ~ S5 の処理を繰り返す。

【0034】

記録部 12 が三次元コード 3 の読み取りが終了したと判断した場合は (S5 “Yes”)、認識部 13 は、三次元コード 3 (コード) の示す情報を認識する (S6)。具体的には、認識部 13 は、記録部 12 によって記録された複数の撮像画像 131 の組み合わせと時間間隔 t との組み合わせでコード情報データベース 141 を検索する。

30

【0035】

図 5 は、本実施形態にかかるコード情報データベース 141 の一例を示す図である。コード情報データベース 141 には、三次元コード 3 に含まれる複数の画像 31 の組み合わせと、時間間隔 t の長さの組み合わせと、をさらに組み合わせたセットごとに、三次元コード 3 が示す情報に対応付けて登録される。例えば、画像 31a ~ 31d がそれぞれ “画像 A1、画像 B1、画像 C1、画像 D1” で、時間間隔 $t_1 \sim t_3$ がそれぞれ “ $t_1 = n$ 秒、 $t_2 = n_1$ 秒、 $t_3 = n_2$ 秒” の場合、認識部 13 は、三次元コード 3 は “X1” という情報を示すことを認識する。複数の画像 31 と時間間隔 t のそれぞれに組み合わせがあるため、三次元コード 3 は、従来の二次元コードよりも多くの情報を伝達することができる。例えば、図 5 に示す例では、複数の三次元コード 3 の画像 31a ~ 31d の組み合わせが同一であっても、時間間隔 $t_1 \sim t_3$ の長さの組み合わせが異なる場合は、複数の三次元コード 3 はそれぞれ別の情報を示す。

40

【0036】

認識部 13 が三次元コード 3 の示す情報を認識すると、このフローチャートの処理は終了する。

【0037】

このように、本実施形態の三次元コードシステム 10 は、可変長の時間間隔 t で変化する画像 31 を表示する電子機器 2 と、画像 31 を撮像した撮像画像 131 が変化した場合

50

に、撮像画像 1 3 1 と撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔とを記録する撮像装置 1 と、を備える。当該構成によれば、本実施形態の三次元コードシステム 1 0 は、複数の画像 3 1 を組み合わせるだけでなく、複数の時間間隔 t の長さを組み合わせることにより、更に多くの情報を含む 3 次元コードを生成することができる。このため、本実施形態の三次元コードシステム 1 0 によれば、多くの情報を伝達可能な三次元コード 3 を、生成および読み取りすることができる。

【 0 0 3 8 】

また、三次元コード 3 は可変長の時間間隔 t で変化するため、固定長の時間間隔 $t \times$ ごとに撮像をする撮像装置 9 0 では、画像 3 1 の変化を時系列で記録することが困難であった。本実施形態の三次元コードシステム 1 0 によれば、撮像装置 1 が、画像 3 1 を撮像した撮像画像 1 3 1 が変化した場合に、撮像画像 1 3 1 と撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔とを記録するため、時間変調する画像 3 1 を時系列に記録することができる。また、当該構成により、本実施形態の三次元コードシステム 1 0 は、撮像装置 1 以外の撮像装置によって三次元コード 3 が容易に読み取られることを抑制することができる。

10

【 0 0 3 9 】

さらに、本実施形態の三次元コードシステム 1 0 の撮像装置 1 は、撮像画像 1 3 1 の変化を、撮像画像 1 3 1 に含まれる画素ごとに検知し、変化した画素の情報を記録し、変化していない画素の情報は記録しない。このため、本実施形態の三次元コードシステム 1 0 によれば、撮像画像 1 3 1 全体の画素の情報を記録するよりも、取得する情報量を削減すると共に処理負荷を低減することができる。

20

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態の撮像装置 1 は、複数の撮像画像 1 3 1 と、変化の時間間隔 t との組み合わせが示す情報を認識するため、三次元コード 3 から情報を取得することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、本実施形態の図 1、図 5 等に示した三次元コード 3 に含まれる画像 3 1 の数や、時間間隔 t の長さは一例であり、これらに限定されるものではない。また、図 5 に示すコード情報データベース 1 4 1 の構成は一例であり、三次元コード 3 が示す情報を特定する手法はこれに限定されるものではない。また、三次元コード 3 が示す情報を認識する処理は、撮像装置 1 ではなく他の情報処理装置が行うものとしても良い。また、電子機器 2 の構成は上述の例に限定されるものではなく、例えば、表示部（ディスプレイ）2 2 単体を、電子機器 2 としても良い。

30

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態では、記録部 1 2 は、撮像画像 1 3 1 が変化した場合に、変化後の撮像画像 1 3 1 と時間間隔 t とを記録するとしたが、記録部 1 2 は、撮像画像 1 3 1 が変化した場合に、変化前の撮像画像 1 3 1 と時間間隔 t とを記録しても良い。

【 0 0 4 3 】

（変形例 1）

第 1 の実施形態では、三次元コード 3 に含まれる画像 3 1 は、白と黒とによって表現される 2 値画像であったが、画像 3 1 は、各画素の輝度が多段階の高さの輝度で表現される多値画像であっても良い。

40

【 0 0 4 4 】

図 6 は、本変形例にかかる画像 3 1 の変化の一例を示す図である。本変形例の画像 3 1 e ~ 3 1 g は、各画素の輝度が 3 段階以上の輝度で表現される画像である。例えば、画像 3 1 e は、白と黒だけではなく、灰色の図形 5 e , 5 f を含む。図形 5 e , 5 f の輝度の高さは、画像 3 1 e の白色の部分の輝度と黒色の部分の輝度の中間の高さである。

【 0 0 4 5 】

また、本変形例では、画像 3 1 の変化は、輝度の高さの変化を含む。例えば、画像 3 1 e に含まれる図形 5 e は、時間間隔 t_1 が経過した後の画像 3 1 f では、図形 5 e よりも輝度の低い図形 5 g に変化している。本変形例の撮像装置 1 の記録部 1 2 は、画像 3 1 を撮像した撮像画像 1 3 1 に含まれる画素の輝度が変化した場合に、当該撮像画像 1 3 1 と

50

、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔とを記録する。

【 0 0 4 6 】

なお、三次元コード 3 に含まれる画像 3 1 は、輝度が多段階であるだけでなく、複数の色相を有するカラー画像でもよい。この場合も、撮像装置 1 の記録部 1 2 は、画像 3 1 の色の変化を検知し、変化した画素の情報を記録する。

【 0 0 4 7 】

このように、本変形例の三次元コードシステム 1 0 の電子機器 2 は、各画素の輝度が 3 段階以上の輝度で表現される画像 3 1 を表示し、撮像装置 1 は、画像 3 1 を撮像した撮像画像 1 3 1 に含まれる画素の輝度が変化した場合に、撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔とを記録する。本変形例の三次元コードシステム 1 0 によれば、輝度の高さの変化によって画像 3 1 のバリエーションを増やすことができ、白黒の 2 値画像を用いる場合よりも、多くの情報を伝達可能な三次元コード 3 を、生成および読み取りすることができる。

10

【 0 0 4 8 】

(変形例 2)

第 1 の実施形態では、撮像装置 1 は変化した画素の情報のみを記録するとしたが、撮像装置 1 は、変化した画素だけではなく撮像画像 1 3 1 全体を記録しても良い。

【 0 0 4 9 】

(第 2 の実施形態)

第 1 の実施形態では、撮像装置 1 は固定され、ディスプレイ 2 2 に表示される画像 3 1 が変化していた。第 2 の実施形態では、撮像装置 1 は、撮像装置 1 が移動することによって変化する撮像画像 1 3 1 と撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t との組み合わせから、情報を取得する。

20

【 0 0 5 0 】

図 7 は、本実施形態にかかる撮像装置 1 の撮像対象の一例を示す図である。本実施形態の撮像装置 1 は、車両 (自動車) 6 に設置される。撮像装置 1 は、例えば、車両 6 の後部に斜め下方向を向いて設置され、道路 7 および道路 7 上の模様 (例えば白線 7 1) を撮像する。車両 6 は、本実施形態における移動体の一例である。道路 7 および白線 7 1 は、撮像装置 1 の撮像対象の一例であり、これに限定されるものではない。

【 0 0 5 1 】

図 8 は、本実施形態にかかる撮像画像 1 3 1 の一例を示す図である。撮像画像 1 3 1 は、撮像装置 1 によって撮像された画像である。本実施形態では、道路 7 および白線 7 1 自体は変化しなくとも、車両 6 の走行に伴って撮像装置 1 が移動することにより、撮像画像 1 3 1 は変化する。また、車両 6 の車速に応じて撮像装置 1 の移動の速度が変化するため、撮像画像 1 3 1 は、車両 6 の車速に応じた可変長の時間間隔 t で変化する。本実施形態では、三次元コード 3 は、撮像装置 1 が撮像した複数の撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t の組み合わせとする。

30

【 0 0 5 2 】

本実施形態の撮像装置 1 の構成は、図 3 で説明した第 1 の実施形態の構成と同様とする。

【 0 0 5 3 】

本実施形態の撮像装置 1 の記憶部 1 4 は、第 1 の実施形態と同様の機能を備え、コード情報データベース 1 4 1 を記憶する。また、本実施形態のコード情報データベース 1 4 1 には、三次元コード 3 に含まれる複数の画像 (撮像画像 1 3 1) の組み合わせと、時間間隔 t の長さの組み合わせと、をさらに組み合わせたセットごとに、三次元コード 3 が示す情報が対応付けて登録される。本実施形態の三次元コード 3 が示す情報は、一例として、車両 6 の車速とするが、周辺の道路環境に関する情報等であっても良い。

40

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態の撮像部 1 1 は、第 1 の実施形態と同様の機能を備える。また、本実施形態の撮像部 1 1 は、車両 6 が走行中に、車両 6 の前方斜め下方向の道路 7 および白線 7 1 を撮像する。

50

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態の記録部 1 2 は、第 1 の実施形態と同様の機能を備える。より詳細には、本実施形態では、撮像装置 1 が移動するため、記録部 1 2 は、車両 6 と撮像装置 1 との移動に伴って撮像画像 1 3 1 が変化した場合に、撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t とを記録する。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態の認識部 1 3 は、第 1 の実施形態の機能を備えた上で、複数の撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t と、に基づいて、三次元コード 3 が示す情報を認識する。より具体的には、認識部 1 3 は、記録部 1 2 が記録した複数の撮像画像 1 3 1 と複数の時間間隔 t でコード情報データベース 1 4 1 を検索し、当該撮像画像 1 3 1 と時間間隔 t の組み合わせに対応付けられた車両 6 の車速を取得する。

10

【 0 0 5 7 】

認識部 1 3 は、取得した車速を、車両 6 に設置された表示装置や、他の外部装置等に出力しても良い。認識部 1 3 が三次元コード 3 が示す車両 6 の車速を認識することにより、例えば、車両 6 の車速が法定速度以上である場合に、車両 6 のシステム等が運転者に対して警告を発することができる。

【 0 0 5 8 】

本実施形態の撮像装置 1 によれば、車両 6 と撮像装置 1 との移動に伴って撮像画像 1 3 1 が変化した場合に、撮像画像 1 3 1 と撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t とを記録するため、三次元コード 3 を表示するための専用装置を用いなくとも、車両 6 の周囲を撮像した結果から情報を取得することができる。例えば、本実施形態の撮像装置 1 によれば、図 7, 8 に示したように動かすことが困難な道路 7 や白線 7 1 等からも、情報を取得することができる。

20

【 0 0 5 9 】

(第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態では、街灯や信号機として設置された L E D 照明を三次元コード 3 の発生源 (信号源) とする。

【 0 0 6 0 】

図 9 は、本実施形態にかかる撮像装置 1 の撮像対象の一例を示す図である。本実施形態の撮像装置 1 は、車両 6 の周囲の街灯や信号機を撮像可能な位置および角度で、車両 6 に設置される。一例として、本実施形態では、撮像装置 1 は車両 6 の前方を向いて設置される。撮像装置 1 は、車両 6 の前方に位置する L E D 照明を用いた街灯 8 a ~ 8 d (以下、街灯 8 a ~ 8 d を特に区別しない場合は街灯 8 という) を撮像する。本実施形態においては、車両 6 は走行しているものとしても良いし、停止しているものとしても良い。街灯 8 や信号機は、本実施形態における電子機器の一例である。

30

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は、本実施形態にかかる撮像画像 1 3 1 の一例を示す図である。撮像画像 1 3 1 に含まれる輝度の高い箇所 8 1 a ~ 8 1 f は、点灯状態にある街灯 8 の L E D 照明である。

【 0 0 6 2 】

L E D 照明は、点灯と滅灯を繰り返すため、車両 6 が停止している場合であっても、撮像画像 1 3 1 は、L E D 照明の点灯と滅灯の時間間隔 t ごとに变化する。また、車両 6 が走行している場合には、L E D 照明の点滅と、車両 6 に設置された撮像装置 1 の移動との両方によって、撮像画像 1 3 1 が变化する。道路上で車両 6 と街灯 8 や信号機との間に遮蔽物が存在することは少ないため、撮像装置 1 は高精度に撮像画像 1 3 1 と時間間隔 t とを取得することができる。本実施形態においては、撮像装置 1 が街灯 8 を撮像した複数の撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t とを三次元コード 3 という。

40

【 0 0 6 3 】

本実施形態の撮像装置 1 の構成は、図 3 で説明した第 1 の実施形態の構成と同様とする。本実施形態の撮像装置 1 の撮像部 1 1、記録部 1 2、記憶部 1 4 は、第 1 の実施形態と同様の機能を備える。

50

【 0 0 6 4 】

本実施形態のコード情報データベース 1 4 1 には、三次元コード 3 が示す情報として、例えば、位置情報が街灯 8 が設置された位置を示す位置情報が登録される。三次元コード 3 が示す情報は、交通情報等であっても良い。また、記憶部 1 4 には、車両 6 は停止している場合と走行している場合とに応じて、異なるコード情報データベース 1 4 1 が予め登録されても良い。

【 0 0 6 5 】

本実施形態の認識部 1 3 は、第 1 の実施形態の機能を備えた上で、複数の撮像画像 1 3 1 と、撮像画像 1 3 1 の変化の時間間隔 t とでコード情報データベース 1 4 1 を検索し、複数の撮像画像 1 3 1 と時間間隔 t とに対応付けられた位置情報を、三次元コード 3 が示す情報として認識する。

10

【 0 0 6 6 】

本実施形態の撮像装置 1 によれば、街灯 8 や信号機等を三次元コード 3 の発生源として用いることができるため、第 1 の実施形態の効果に加えて、車両 6 の周囲の街灯 8 や信号機等の照明装置から情報を取得することができる。

【 0 0 6 7 】

また、本実施形態の構成では、街灯 8 や信号機の光が届く範囲の撮像装置 1 のみが情報を認識することができるため、情報の伝達先を限定し、所定のエリアに対する情報の伝達が可能となる。例えば、本実施形態の街灯 8 や信号機は、付近を通過する車両 6 に必要な位置情報や交通情報等を提供することができる。

20

【 0 0 6 8 】

以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態および変形例はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態や変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各実施形態や各変形例の構成や形状は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

1 ... 撮像装置、 2 ... 電子機器、 3 ... 三次元コード、 6 ... 車両、 7 ... 道路、 8 , 8 a ~ 8 d ... 街灯、 1 0 ... 三次元コードシステム、 1 1 ... 撮像部、 1 2 ... 記録部、 1 3 ... 認識部、 1 4 ... 記憶部、 2 0 ... L E D 電球、 2 1 ... 制御部、 2 2 ... ディスプレイ (表示部) 、 2 3 ... 記憶部、 3 1 , 3 1 a ~ 3 1 g ... 画像、 1 3 1 ... 撮像画像、 1 4 1 ... コード情報データベース、 t , $t 1 \sim t 3$... 時間間隔。

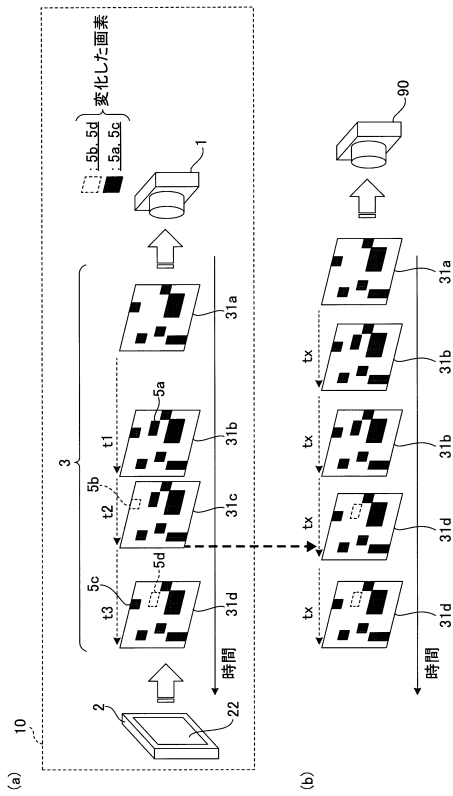
30

40

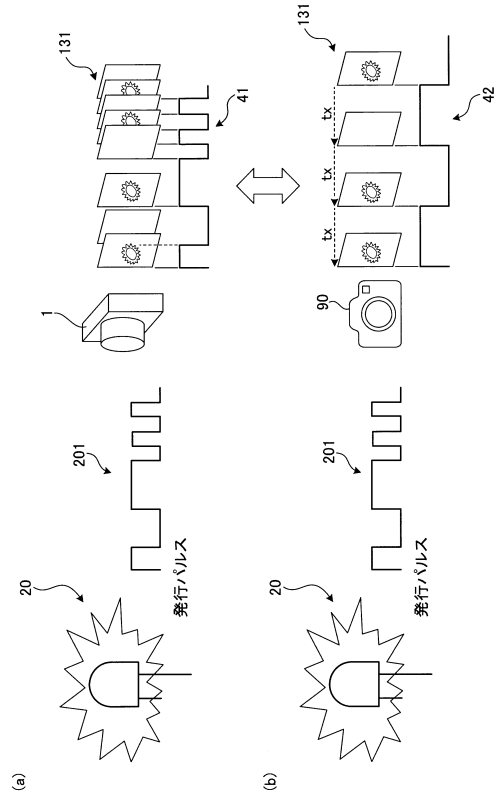
50

【図面】

【図 1】



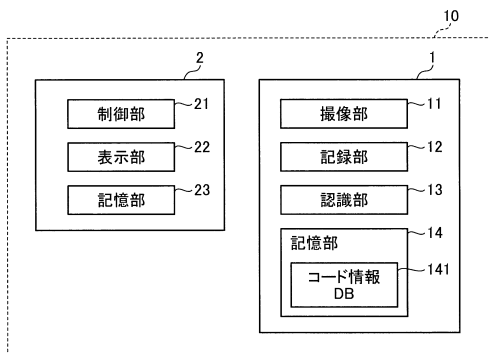
【図 2】



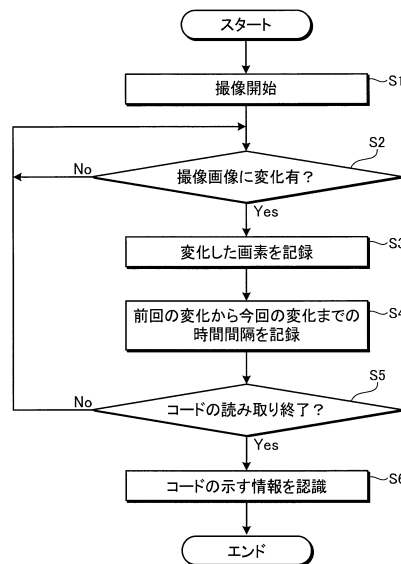
10

20

【図 3】



【図 4】



30

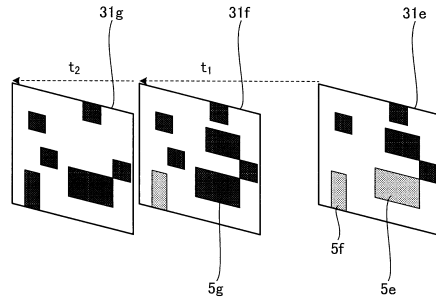
40

50

【図5】

時間間隔の長さの 組み合わせ	t1 = n秒、 t2 = n1秒、 t3 = n3秒
画像の組み合わせ	X1	X4	...
画像A1、画像B1、画像C1、画像D1	X2	X5	...
画像A1、画像B1、画像C1、画像D1	X3	X6	...
画像A2、画像B1、画像C1、画像D1
...

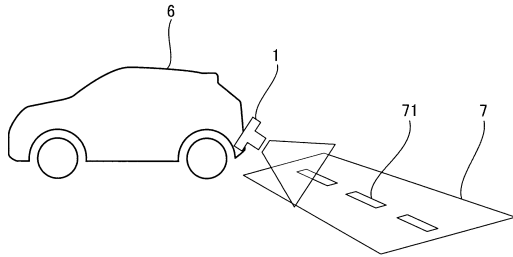
【図6】



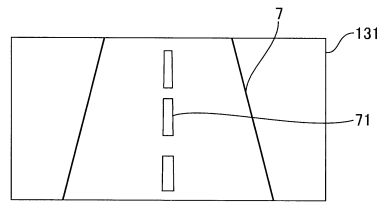
10

20

【図7】



【図8】

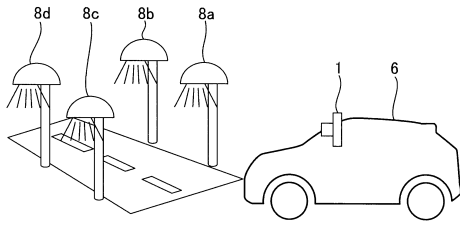


30

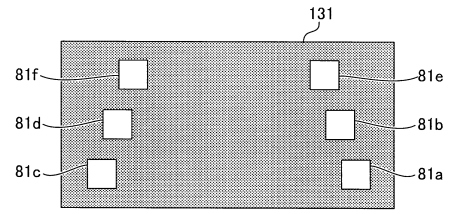
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
G 0 3 B 15/00 H
H 0 4 N 5/232 2 9 0

(56)参考文献

特開 2 0 0 4 - 3 2 6 2 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 9 1 5 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 1 5 8 7 5 (J P , A)
国際公開第 0 3 / 0 3 6 8 2 9 (W O , A 1)
特開 2 0 0 3 - 3 4 8 4 5 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 1 8 7 4 5 5 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 2 9 5 6 2 7 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

G 0 6 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 1 8
G 0 6 K 1 7 / 0 0
G 0 6 K 7 / 0 0 - 7 / 1 4
G 0 3 B 1 5 / 0 0
H 0 4 N 5 / 2 3 2