

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-148719
(P2022-148719A)

(43)公開日 令和4年10月6日(2022.10.6)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 V	5 C 0 5 4
G 0 6 T 7/11 (2017.01)	G 0 6 T 7/11	5 C 1 2 2
H 0 4 N 5/232(2006.01)	H 0 4 N 5/232 2 9 0	5 L 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全17頁)	
(21)出願番号 特願2021-50509(P2021-50509)	(71)出願人 000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(22)出願日 令和3年3月24日(2021.3.24)	(74)代理人 100121083 弁理士 青木 宏義
	(74)代理人 100138391 弁理士 天田 昌行
	(74)代理人 100074099 弁理士 大菅 義之
	(74)代理人 100182936 弁理士 矢野 直樹
	(72)発明者 加藤 芳幸 東京都羽村市柴町3丁目2番1号 カシ オ計算機株式会社 羽村技術センター内
	Fターム (参考) 5C054 CA04 CC02 EA01 EA05 最終頁に続く

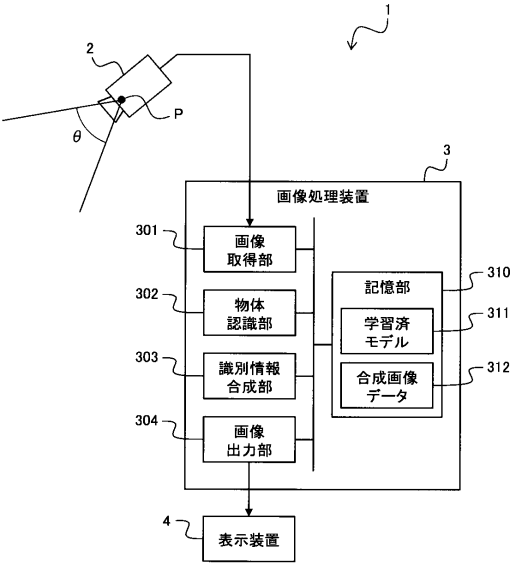
(54)【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

(57)【要約】

【課題】画像内で認識された物体とその物体に関する情報とが重なることを低減する。

【解決手段】画像処理装置3は、画像に写っている認識対象の物体を認識する物体認識部302と、物体認識部302で認識した認識対象の物体に関する識別情報を画像に合成する識別情報合成部303と、を含み、識別情報合成部303は、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した領域内に収まるように識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像に写っている認識対象の物体を認識する物体認識部と、

前記物体認識部で認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成する識別情報合成部と、

を含み、

前記識別情報合成部は、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定する

ことを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記識別情報合成部は、前記表示領域の位置及び寸法を更新することと関連付けられた所定の条件を満たす場合に、前記認識対象の物体と重ならない前記領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する前記表示領域の位置及び寸法を決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記識別情報は、前記認識対象の物体の種類を示す文字情報を含み、

前記識別情報合成部は、決定した前記表示領域の位置及び寸法に基づいて、表示する前記識別情報の文字サイズを調整する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記識別情報合成部は、前記表示領域に表示する前記識別情報の文字サイズとして設定されている所定の最大文字サイズから最小文字サイズまでの範囲内で、前記識別情報の文字サイズを調整する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記識別情報合成部は、導出した前記認識対象の物体と重ならない前記領域内で、所定の寸法以上となる矩形の表示領域の候補を抽出し、抽出した前記表示領域の候補の中から前記表示領域を選出する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記識別情報合成部は、前記識別情報とともに、前記画像を撮像した日時を示す情報を前記画像の前記表示領域に合成し、

前記識別情報合成部は、前記日時を示す情報と前記識別情報の全てを表示可能な 1 つの表示領域を決定することができない場合には、前記日時を示す情報を表示する第 1 の表示領域の位置及び寸法と、前記識別情報を表示する第 2 の表示領域の位置及び寸法とを決定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記所定の条件は、現在処理の対象となっている第 1 の画像と、前記第 1 の画像よりも時間的に前に撮像されすでに識別情報が合成された第 2 の画像とで、認識された認識対象の物体の数及び位置の少なくとも一方が異なること、を含む

ことを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

40

【請求項 8】

前記所定の条件は、前記識別情報を合成した画像の数が、所定の値又はその値の正の整数倍であること、を含む

ことを特徴とする請求項 2 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

コンピュータが、

50

画像に写っている認識対象の物体を認識することと、
認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成することと、
を実行し、
前記識別情報を前記画像に合成することは、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定することを含む、
ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】

コンピュータに、
画像に写っている認識対象の物体を認識することと、
認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成することと、
を実行させ、
前記識別情報を前記画像に合成することは、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定することを含む、
ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書の開示は、画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

撮像装置で撮像した画像に写っている物体を認識する技術は、例えば、防犯等を目的とした監視システムや、店舗内での顧客の購買動向の調査するシステム等に利用されている。上述したシステムでは、例えば、画像に写っている物体のなかからあらかじめ定められた条件を満たす物体のみを認識し、認識した物体を示す枠とその物体の識別情報とを画像に合成して表示装置に表示する。

【0003】

関連する技術として、特許文献 1 には、表示されている複数の被写体のうち、優先順が最も高い主被写体や主被写体に関連するアイテムの表示と、主被写体以外の他の被写体に関連するアイテムの表示とが重ならないように、他の被写体に関連するアイテムの表示位置を調整する表示制御方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013-141092 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載された表示制御方法では、他の被写体に関連するアイテムの表示が、そのアイテムと関連付けられる被写体の表示、又は更に別の被写体の表示と重なってしまうことが起こり得る。また、画像に写っている物体を認識する場合、認識した複数の物体に特定の優先順が設定されていないこともある。このため、画像から認識した物体が複数である場合には、それらの物体の識別情報が認識した物体に重なってしまう、認識した物体の状態等を正確に把握することが難しい。

【0006】

以上のような実情を踏まえ、本発明の一側面に係る目的は、画像内で認識された物体とその物体に関する情報とが重なることを低減することが可能な技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る画像処理装置は、画像に写っている認識対象の物体を認識する物体認識部と、前記物体認識部で認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成する識別情報合成部と、を含み、前記識別情報合成部は、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定することを特徴とする。

【0008】

本発明の一態様に係る画像処理方法は、コンピュータが、画像に写っている認識対象の物体を認識することと、認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成することと、を実行し、前記識別情報を前記画像に合成することは、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定することを含む、ことを特徴とする。

10

【0009】

本発明の一態様に係るプログラムは、コンピュータに、画像に写っている認識対象の物体を認識することと、認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成することと、を実行させ、前記識別情報を前記画像に合成することは、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定することを含む、ことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0010】

上述の態様によれば、画像内で認識された物体とその物体に関する情報とが重なることを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】一実施形態に係る画像処理システムのシステム構成例を説明する図である。

【図2】一実施形態に係る画像処理装置が行う処理の一例を説明するフローチャートである。

30

【図3】一実施形態に係る識別情報表示領域決定処理の一例を説明するフローチャートである。

【図4】図3のフローチャートにおける表示領域選出処理の一例を説明するフローチャートである。

【図5】表示装置に表示される合成画像の一例を示す図である。

【図6】認識対象の物体が増えた場合に起こり得る問題の一例を説明する図である。

【図7】日時及び識別情報の表示領域が更新された後の合成画像の一例を示す図である。

【図8】日時及び識別情報の表示領域を更新する際の候補領域の抽出方法の一例を説明する図である。

【図9】日時と識別情報とを異なる表示領域に表示する合成画像の一例を示す図である。

40

【図10】コンピュータのハードウェア構成例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。なお、以下の説明では、画像に写っている物体を認識する処理のうち、既知の処理に関する詳細な説明を省略する。

【0013】

図1は、一実施形態に係る画像処理システムのシステム構成例を説明する図である。図1に例示した画像処理システム1は、カメラ2、画像処理装置3、及び表示装置4を含む。

【0014】

50

カメラ２は、視点Ｐから撮像範囲θ内の物体の像を撮像し、画像データ（以下、単に「画像」という）として画像処理装置３に転送する。本明細書における画像は、映像データのフレームを含む。すなわち、カメラ２は、静止画像を出力する撮像装置であってもよいし、動画画像を出力する撮像装置であってもよい。カメラ２と画像処理装置３とは、例えば、USB（Universal Serial Bus）ケーブル等の伝送ケーブルにより接続される。カメラ２と画像処理装置３とは、例えば、既知の近距離無線通信規格等に従った無線通信により接続されてもよい。また、カメラ２と画像処理装置３とは、例えば、インターネット等の通信ネットワーク（図示せず）を介して接続されてもよい。

【００１５】

画像処理装置３は、カメラ２から転送された画像から所定の条件を満たす物体を認識し、認識した物体に関連する識別情報を画像に合成する処理を行う。また、画像処理装置３は、識別情報を合成した画像を表示装置４に表示させる。画像処理装置３は、画像取得部３０１、物体認識部３０２、識別情報合成部３０３、画像出力部３０４、及び記憶部３１０を含む。

【００１６】

画像取得部３０１は、カメラ２から画像を取得する。画像取得部３０１は、能動的に画像を取得してもよいし、受動的に画像を取得してもよい。能動的に画像を取得する場合、画像取得部３０１は、例えば、所定の時間間隔でカメラ２に対して撮像指示を送信してカメラ２が撮像した画像を取得する。

【００１７】

物体認識部３０２は、取得した画像に写っている物体のなかからあらかじめ定められた条件を満たす物体（以下、「認識対象の物体」という）を認識する。認識対象の物体は、１種類に限らず、２種類以上であってもよい。物体認識部３０２は、例えば、記憶部３１０に格納された学習済モデル３１１を用いて、認識対象の物体を認識する。学習済モデル３１１は、認識対象の物体に関する複数の学習用画像を利用した機械学習により認識対象の物体の特徴を学習して生成（構築）されたモデルであり、カメラ２により撮像された画像が入力された際に、学習した特徴を有する物体を示す情報を出力する。学習済モデル３１１は、例えば、ＹＯＬＯ（You Only Look Once）を利用して生成することができる。なお、機械学習の学習手法は、特定の手法に限定されない。また、物体認識部３０２による物体の認識方法は、学習済モデル３１１を用いた方法に限定されない。

【００１８】

識別情報合成部３０３は、物体認識部３０２で認識された認識対象の物体に関する識別情報と、日時に関する情報とを画像内に合成（付加）する。日時に関する情報は、例えば、画像の撮像日時を示す情報である。また、本実施形態の画像処理装置３の識別情報合成部３０３は、日時に関する情報と識別情報とを表示する表示領域の位置及び寸法を決定する。より具体的には、識別情報合成部３０３は、日時に関する情報及び識別情報が認識対象の物体と重ならないように、日時に関する情報と識別情報とを表示する表示領域の位置及び寸法を決定する。本実施形態では、識別情報合成部３０３が、表示領域の位置及び寸法を決定することと、その表示領域に日時に関する情報と識別情報とを画像内に合成することとを行うものとして説明するが、画像処理装置３は、表示領域の位置及び寸法を決定する決定部と、決定した表示領域に日時に関する情報と識別情報とを画像内に合成する合成部とが個別に設けられており、その決定部と合成部とが識別情報合成部３０３として機能するように構成されていてもよい。

【００１９】

画像出力部３０４は、識別情報と日時に関する情報とが合成された画像（以下、「合成画像」という）を表示装置４に表示させる。物体認識部３０２及び識別情報合成部３０３における上記の処理が行われない場合、画像出力部３０４は、画像取得部３０１により取得した画像を表示装置４に表示させる。また、合成画像は、合成画像データ３１２として記憶部３１０に格納される。

【0020】

記憶部310は、学習済モデル311及び合成画像データ312を含む、種々のデータやプログラム等を記憶する。記憶部310には、例えば、合成画像データ312とは別に、画像取得部301により取得した画像を記憶させてもよい。また、記憶部310には、合成画像データ312の代わりに、画像取得部301により取得した画像とその画像に関連付けられる物体の識別情報とを記憶させてもよい。

【0021】

図1に例示した画像処理システム1は、カメラ2で撮像した画像に写っている認識対象の物体を認識し、認識した物体の識別情報等が合成（付加）された画像を表示装置4に表示する。この種の画像処理システム1は、例えば、防犯等を目的とした監視システムや、店舗内での顧客の購買動向を調査するシステムとして利用される。

10

【0022】

図2は、一実施形態に係る画像処理装置が行う処理の一例を説明するフローチャートである。画像処理装置3は、例えば、カメラ2から画像を取得する処理と並行して、図2に例示したフローチャートに沿った処理を行う。以下の説明における「識別情報」は、区別する記載がない限り、認識した物体に関する識別情報と日時に関する情報とを含む。

【0023】

本実施形態の画像処理装置3は、取得した画像を学習済モデル311に入力し、画像内の認識対象の物体を示す情報を出力する（ステップS1）。その後、画像処理装置3は、出力された情報に基づいて認識対象の物体を囲む枠の位置及び寸法を決定する（ステップS2）。ステップS1及びS2の処理は、物体認識部302が行う。物体認識部302は、画像処理の分野における既知の物体認識方法や物体検出方法を利用して、ステップS1及びS2の処理を行う。ステップS1において物体認識部302が出力する情報は、画像内に認識対象の物体が存在しないことを示す情報を含む。

20

【0024】

次に、画像処理装置3は、識別情報の表示領域を更新する条件を満たしているか否かを判定する（ステップS3）。ステップS3の判定は、例えば、識別情報合成部303が行う。更新する条件は、例えば、現在処理の対象となっている画像と、その画像よりも時間的に前に撮像されすでに識別情報を合成する処理が行われた画像とで、認識された認識対象の物体の数及び位置の少なくとも一方が異なることという条件を含む。更新する条件は、例えば、物体の識別情報を合成した画像の数が、所定の値又はその値の正の整数（自然数）倍であることという条件を含んでもよい。例えば、N枚の画像（Nは1以上の整数）に対して物体の識別情報を合成する毎に表示領域を更新するように設定されている場合、更新する条件は、処理の対象になった画像の累積数Xが $X/N = a$ （aは正の整数）を満たすこと、及び前回表示領域が決定されたときからの処理の対象になった画像の数Yが $Y = N$ を満たすこと、のいずれか一方含む。

30

【0025】

更新する条件を満たしている場合（ステップS3；YES）、識別情報合成部303は、識別情報表示領域決定処理（ステップS4）を行った後、認識対象の物体を囲む枠及び識別情報を画像内に合成する（ステップS5）。更新する条件を満たしていない場合（ステップS3；NO）、識別情報合成部303は、識別情報表示領域決定処理（ステップS4）を省略し、認識対象の物体を囲む枠及び識別情報を画像内に合成する（ステップS5）。ステップS5の後、画像処理装置3は、合成した画像を出力する（ステップS6）。ステップS6の処理は、識別情報合成部303が合成した画像を記憶部310に合成画像データ312として記憶させる処理と、識別情報合成部303が合成した画像を画像出力部304が表示装置3に表示させる処理とを含む。

40

【0026】

本実施形態の画像処理装置3は、カメラ2で連続的に撮像された複数の画像のそれぞれに対してステップS1～S6の処理を行うことにより、認識対象の物体に関する情報が合成された複数の画像を時系列で表示装置4に表示させる。複数の画像のそれぞれに対する

50

ステップ S 1 ～ S 6 の処理は、パイプライン化して行ってもよいし、逐次実行方式（すなわち、1 枚の画像に対するステップ S 1 ～ S 6 の処理が終わると、次の 1 枚の画像に対するステップ S 1 ～ S 6 の処理を行う方式）で行ってもよい。また、画像処理装置 3 は、過去にカメラ 2 により撮像された複数の画像の組を用いて、図 2 に例示したフローチャートに沿った処理を行ってもよい。

【0027】

このように、本実施形態に係る画像処理装置 3 は、取得した画像から認識した認識対象の物体に関する識別情報を合成する処理を繰り返しているときに所定の条件を満たすと、識別情報表示領域決定処理（ステップ S 4）を行って、識別情報の表示領域を更新する。識別情報表示領域決定処理として、本実施形態の画像処理装置 3 は、例えば、図 3 及び図 4 に例示したフローチャートに沿った処理を行う。

10

【0028】

図 3 は、一実施形態に係る識別情報表示領域決定処理の一例を説明するフローチャートである。図 4 は、図 3 のフローチャートにおける表示領域選出処理の一例を説明するフローチャートである。図 3 及び図 4 のフローチャートに沿った処理は、例えば、画像処理装置 3 の識別情報合成部 303 が行う。

【0029】

識別情報合成部 303 は、識別情報表示領域決定処理を開始すると、認識対象の物体を囲む枠の位置及び寸法に基づいて画像内の枠外領域を導出し（ステップ S 41）、枠外領域内から識別領域の表示領域の候補とする候補領域を抽出する（ステップ S 42）。枠外領域は、識別情報の表示領域に設定可能な画像内の領域全体のうちの、認識対象の物体を囲む枠内の領域を除いた領域である。ステップ S 42 において、識別情報合成部 303 は、枠外領域内に設定可能な矩形領域のうちの所定の寸法以上の矩形領域を候補領域として抽出する。

20

【0030】

ステップ S 42 の処理の後、識別情報合成部 303 は、候補領域があるか否かを判定する（ステップ S 43）。候補領域がない場合（ステップ S 43；NO）、識別情報合成部 303 は、所定の領域を表示領域に決定し（ステップ S 44）、識別情報表示領域決定処理を終了する。ステップ S 44 における所定の領域は、例えば、識別情報の表示領域に関する初期設定情報（例えば、画面右下の所定の寸法の領域等）に基づいて、表示領域を決定する。

30

【0031】

候補領域がある場合（ステップ S 43；YES）、識別情報合成部 303 は、次に、候補領域が複数であるか否かを判定する（ステップ S 45）。候補領域が複数ではなく 1 つの場合（ステップ S 45；NO）、識別情報合成部 303 は、抽出した候補領域を表示領域に決定し（ステップ S 46）、識別情報表示領域決定処理を終了する。候補領域が複数である場合（ステップ S 45；YES）、識別情報合成部 303 は、複数の候補領域の中から表示領域を選出する表示領域選出処理（ステップ S 47）を行った後、識別情報表示領域決定処理を終了する。

【0032】

表示領域選出処理として、識別情報合成部 303 は、例えば、図 4 のフローチャートに沿った処理を行う。識別情報合成部 303 は、表示領域選出処理を開始すると、複数の候補領域の中に最大文字サイズで日時と識別情報の全てを表示可能な候補領域があるか否かを判定する（ステップ S 4701）。最大文字サイズは、識別情報の表示に使用可能な複数通りの文字サイズのうちの最大のサイズであり、例えば、画像に合成された識別情報の読みやすさ等を考慮して初期設定されたサイズである。表示可能な候補領域がある場合（ステップ S 4701；YES）、識別情報合成部 303 は、最大文字サイズで日時と識別情報の全てを表示可能な候補領域の 1 つを表示領域に選出し（ステップ S 4702）、表示領域選出処理を終了する。表示可能な候補領域が 1 つの場合、ステップ S 4702 において、識別情報合成部 303 は、その 1 つの候補領域を表示領域に選出する。表示可能な

40

50

候補領域が複数の場合、ステップ S 4 7 0 2 において、識別情報合成部 3 0 3 は、例えば、複数の候補領域のうちの現時点での表示領域の位置と同じ、又は最も近い候補領域を、更新後の表示領域として選出する。この場合、表示領域選出処理を終了した識別情報合成部 3 0 3 は、図 3 に例示した識別情報表示領域決定処理を終了し、図 2 に例示したステップ S 5 の処理を行う。ステップ S 5 において、識別情報合成部 3 0 3 は、処理の対象となっている画像のステップ S 4 7 0 2 で選出した表示領域内に、最大文字サイズで日時と識別情報とが記載されたラベルを合成する。

【 0 0 3 3 】

最大文字サイズで日時と識別情報の全てを表示可能な候補領域がない場合（ステップ S 4 7 0 1 ; N O）、識別情報合成部 3 0 3 は、次に、最小文字サイズ以上の文字サイズで日時と識別情報の全てを表示可能な候補領域があるか否かを判定する（ステップ S 4 7 0 3）。最小文字サイズは、識別情報の表示に使用可能な複数通りの文字サイズのうちの最小のサイズであり、例えば、画像に合成された識別情報の読みやすさを考慮して設定される。表示可能な候補領域がある場合（ステップ S 4 7 0 3 ; Y E S）、識別情報合成部 3 0 3 は、該当する候補領域のうちの文字サイズを最も大きくできる候補領域の 1 つを表示領域に選出し（ステップ S 4 7 0 4）、表示領域選出処理を終了する。該当する候補領域が 1 つの場合、ステップ S 4 7 0 4 において、識別情報合成部 3 0 3 は、その 1 つの候補領域を表示領域に選出する。該当する候補領域が複数の場合、ステップ S 4 7 0 4 の代替処理として、識別情報合成部 3 0 3 は、例えば、現時点での表示領域の位置と同じ、又は最も近い候補領域を、更新後の表示領域として選出してもよい。

【 0 0 3 4 】

最小文字サイズ以上の文字サイズで日時と識別情報の全てを表示可能な候補領域がない場合（ステップ S 4 7 0 3 ; N O）、識別情報合成部 3 0 3 は、例えば、識別情報の表示領域にする候補領域と、日時の表示領域にする候補領域とを選出し（ステップ S 4 7 0 5）、表示領域選出処理を終了する。例えば、表示する識別情報の文字数が多い等の要因により、複数の候補領域の中に日時と識別情報の全てを 1 つにまとめて表示することが可能な候補領域がない場合には、日時と識別情報とを、画像内の異なる候補領域（表示領域）に個別に表示させる。日時と識別情報とを分けて表示することにより、文字サイズが小さくなりすぎて識別情報の読み取りが困難になることを防げる。

【 0 0 3 5 】

なお、画像処理装置 3（より具体的には識別情報合成部 3 0 3）が行う識別情報表示領域決定処理は、図 3 及び図 4 を参照して上述した処理に限らず、適宜変更可能である。

【 0 0 3 6 】

このように、本実施形態の画像処理装置 3 では、日時及び識別情報を画像に合成して表示する際に、日時及び識別情報が認識対象の物体（より具体的には認識対象の物体を囲む枠内の領域）と重ならないように、日時及び識別情報の表示領域の位置及び寸法を決定する。このため、画像から認識した認識対象の物体が複数であり、かつその複数の物体に優先順がない場合でも、日時及び識別情報が認識対象の物体と重なることを低減することができる。また、上述したような所定の条件を満たした場合にのみ表示領域の位置及び寸法を決定（更新）する処理を行うことで、画像毎に表示領域の位置及び寸法を決定するような処理と比べて、画像処理装置 3 の処理負荷の増大を抑制することができる。

【 0 0 3 7 】

以下、図 5 ～図 9 を参照して、本実施形態に係る画像処理システム 1 に関する具体例を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、表示装置に表示される合成画像の一例を示す図である。図 6 は、認識対象の物体が増えた場合に起こり得る問題の一例を説明する図である。図 7 は、日時及び識別情報の表示領域が更新された後の合成画像の一例を示す図である。図 8 は、日時及び識別情報の表示領域を更新する際の候補領域の抽出方法の一例を説明する図である。図 9 は、日時と識別情報とを異なる表示領域に表示する合成画像の一例を示す図である。

【0039】

図5に例示した合成画像1000は、監視対象である机上をカメラ2で撮像した画像（元画像）に、認識した認識対象の物体を示す枠及び識別情報等が合成された画像である。認識対象の物体にキーボード、鉛筆、及び消しゴムが含まれる場合、画像処理装置3の物体認識部302は、元画像に写っているキーボード11、鉛筆12、及び消しゴム13を認識対象の物体として認識する。このとき、識別情報合成部303は、キーボード11を囲む第1の枠1011、鉛筆12を囲む第2の枠1012、及び消しゴム13を囲む第3の枠1013と、日時及び認識対象の物体の識別情報が記載されたラベル1050を元画像に合成して合成画像1000を生成する。ラベル1050は、第1の枠1011内、第2の枠1012内、及び第3の枠1013内のいずれとも重ならないように表示される。

10

【0040】

合成画像1000が表示された後、幾らかの時間が経過すると、机上の状態に変化が生じ、例えば、図6に示した合成画像1001のようにカップ14が新たな認識対象の物体として認識されることがある。この場合、従来の画像処理装置では、図6に例示したように、日付及び識別情報が記載されたラベル1050の画像内での位置及び寸法が変わらず、カップ14の一部と重なってしまうことがある。このような合成画像1001が表示装置4に表示された場合、カップ14のうちのラベル1050と重なった部分の状態を視認することができない。このような認識対象の物体（カップ14）と日付及び識別情報（ラベル1050）との重なりを防ぐため、本実施形態の画像処理装置3では、例えば、処理の対象である画像から認識した認識対象の物体の数が直前に処理を行った画像から認識された認識対象の物体の数よりも多くなった場合に、識別情報表示領域決定処理（ステップS4）を行い、日付及び識別情報が記載されたラベル1050の表示位置を更新する。図6に例示した合成画像1001では、画像右上の部分に、第1の枠1011内の領域及び第4の枠1014内の領域と重ならないようにラベル1050を表示可能な領域（候補領域）1042がある。このため、本実施形態の画像処理システム1では、新たにカップ14が認識対象の物体として認識された場合、図7に例示した合成画像1002のように、日付及び識別情報が記載されたラベル1050の表示位置が、右下から右上に変更される。したがって、日付及び識別情報（ラベル1050）が認識対象の物体であるキーボード11、鉛筆12、消しゴム13、及びカップ14のいずれとも重ならない合成画像1002を生成して表示装置4に表示させることができる。

20

30

【0041】

日付及び識別情報（ラベル1050）の表示領域を更新するための識別情報表示領域決定処理（ステップS4）では、例えば、図8に示したように、処理対象の画像1003のうちの日付及び識別情報（ラベル1050）の表示領域に設定可能な領域1020内を複数のブロックに分割し、複数のブロックのうちの、認識対象の物体を囲む枠内の領域になる部分を含まないブロックの集合を枠外領域として導出する（ステップS41）。図8に示した例では、第1の枠1011内の領域になる部分を含むブロックの集合1031、第2の枠1012内の領域になる部分を含むブロックの集合1032、第3の枠1013内の領域になる部分を含むブロックの集合1033、及び第4の枠1014内の領域になる部分を含むブロックの集合1034のそれぞれに網掛けを付している。すなわち、図8に示した例では、領域1020内の白い部分が枠外領域になる。なお、領域1020内の1つのブロックのサイズ（画素数）は適宜変更可能であり、1つの画素を1つのブロックとしてもよい。

40

【0042】

枠外領域を導出した後、画像処理装置3は、枠外領域から日付及び識別情報（ラベル1050）の表示領域の候補とする候補領域を抽出する（ステップS42）。候補領域の抽出条件を、例えば、日付及び識別情報（ラベル1050）の表示領域に設定可能な領域1020の外周に接する、横3ブロック以上×縦3ブロック以上の矩形領域という条件にした場合、図8に示した4つの候補領域1041、1042、1043、及び1044が抽出される。画像処理装置3（より具体的には識別情報合成部303）は、抽出された4つ

50

の候補領域1041、1042、1043、及び1044の中から、日付及び識別情報の表示に最適な候補領域を選出して表示領域に決定する。このとき、画像処理装置3は、図4を参照して上述したような表示領域選出処理を行って表示領域を決定してもよいし、他の処理によって表示領域を決定してもよい。例えば、画像処理装置3は、単に、寸法（ブロック数）が最大の候補領域を日付及び識別情報の表示領域としてもよい。このような処理は、1つのブロックのサイズを横2画素以上×縦2画素以上にして行うことで画像処理装置3の処理負荷の増大を抑制することができるが、上述したように、1つの画素を1つのブロックとして行ってもよい。

【0043】

図7に例示した合成画像1002が表示された後、幾らかの時間が経過すると、机上の状態に変化が生じ、例えば、図9に例示した合成画像1004のように鉛筆12及びカップ14の位置が変化することがある。認識対象の物体（キーボード11、鉛筆12、消しゴム13、及びカップ14）が図9に例示したような位置にある場合、枠外領域内から、例えば、図7に例示した1つのラベル1050を表示することが可能な候補領域を抽出することができない。このため、画像処理装置3は、例えば、図9に示したように、枠外領域内に日付が記載されたラベル1051を表示する表示領域と、識別情報が記載されたラベル1052を表示する表示領域とを設定する。このように、日付を表示する表示領域と識別情報を表示する表示領域とを分けることにより、1つの表示領域内に表示する情報（文字数）が少なくなるため、その分、文字サイズを大きくすることが可能になる。

【0044】

なお、本実施形態の画像処理装置3は、上述した機能、処理等を実施する専用の装置に限らず、例えば、コンピュータと、図2～図4を参照して上述したような処理をコンピュータに実行させるプログラムとにより実現されてもよい。

【0045】

図10は、コンピュータのハードウェア構成例を説明する図である。図10に例示したコンピュータ6は、プロセッサ601、メモリ（主記憶装置）602、補助記憶装置603、入力装置604、表示装置605、入出力インタフェース606、媒体駆動装置607、及び通信インタフェース608を含む。コンピュータ6のこれらの要素は、バス610等を介して相互にデータを送受信することができる。

【0046】

プロセッサ601は、OS（Operating System）のプログラムや、図2～図4に例示したような処理を含むプログラムを実行することにより、上述した画像処理装置3として機能（動作）するように、コンピュータ6の動作を制御する。プロセッサ601は、例えば、1つ以上のCPU（Central Processing Unit）を含む。プロセッサ601は、例えば、DSP（Digital Signal Processor）を含んでもよい。図2～図4を参照して上述したような処理と対応する命令を含むプログラムを実行するプロセッサ601は、図1に例示した画像処理装置3の物体認識部302、識別情報合成部303、及び画像出力部304の機能を実現するハードウェアの一例である。プロセッサ601に実行させるプログラムは、学習用画像を用いて認識対象の物体の特徴を学習し、学習済モデル311を生成する処理を含むプログラムを含んでもよい。

【0047】

メモリ602は、プロセッサ601が実行するプログラムの一部、プロセッサ601がプログラムの実行中に作成したデータや参照するデータ等を記憶する主記憶装置である。メモリ602は、RAM（Random Access Memory）602a、及びROM（Read Only Memory）602bを含む。補助記憶装置603は、例えば、HDD（Hard Disk Drive）又はSSD（Solid State Drive）等の、メモリ602と比べて記憶容量の大きい記憶装置である。メモリ602及び補助記憶装置603は、プロセッサ601に実行させるプログラム、及びプロセッサ601がプログラムを実行する際に使用される各種データを記憶（格納）させる記

10

20

30

40

50

憶領域を提供する。例えば、補助記憶装置 603 は、画像処理装置 3 の記憶部 310 の機能を実現するハードウェアの一例であり、上述した学習済モデル 311 及び合成画像データ 312 を記憶する記憶領域を提供する。メモリ 602 及び補助記憶装置 603 は、図 2 ～図 4 を参照して上述したような処理をコンピュータに実行させるプログラムを格納する非一時的記録媒体の例である。

【0048】

入力装置 604 は、キーボード装置やマウス装置等の、コンピュータ 6 に対する操作入力を受け付ける操作入力装置である。表示装置 605 は、合成画像を利用者に提示することが可能な、液晶ディスプレイ等の表示装置（例えば、図 1 の表示装置 4）である。入出力インタフェース 606 は、カメラ 2 等の外部装置からの入力信号の受付、図示しない出力装置（例えば、プリンタ等）への出力信号の出力等を行うハードウェアインタフェースである。入出力インタフェース 606 は、図 1 に例示した画像処理装置 3 の画像取得部 301 の機能を実現するハードウェアの一例である。

【0049】

媒体駆動装置 607 は、可搬型機記録媒体 650 に記憶された情報の読み出し、及び可搬型記録媒体 650 への情報の書き込み等を行う。可搬型記録媒体 650 は、例えば、光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、及びメモリカードを含む。可搬型記録媒体 650 は、読み取り専用であってもよいし、書き込み又は書き換えが可能なものであってもよい。可搬型記録媒体 650 は、学習済モデル 311 を記憶する記憶領域を提供することにより利用可能である。媒体駆動装置 607 と可搬型記録媒体 650 との組み合わせは、画像処理装置 3 の記憶部 310 の機能を実現し得る。可搬型記録媒体 650 は、図 2 ～図 4 を参照して上述したような処理をコンピュータに実行させるプログラムを格納する非一時的記録媒体の例である。媒体駆動装置 607 は、入出力インタフェース 606 を介してバス 610 等に接続されてもよい。

【0050】

通信インタフェース 608 は、コンピュータ 6 をインターネット等の通信ネットワークに接続し、通信ネットワークを介した外部装置との通信を制御する。通信インタフェース 608 は、有線又は無線通信により通信ネットワークに接続される。通信インタフェース 608 は、例えば、通信ネットワークに接続されたサーバ装置に格納された学習用画像や学習済モデル 311 を取得することや、合成画像データ 312 をサーバ装置に転送すること等に利用可能である。また、コンピュータ 6 とカメラ 2 とは、入出力インタフェース 606 の代わりに、通信インタフェース 608 を利用して接続されてもよい。

【0051】

図 10 に例示したコンピュータ 6 のハードウェア構成は、画像処理装置 3 として利用可能なコンピュータのハードウェア構成の一例に過ぎない。画像処理装置 3 として利用可能なコンピュータは、図 10 に例示した構成要素のうちのいくつか（例えば、媒体駆動装置 607 や通信インタフェース 608 等）を含まないものであってもよい。また、コンピュータは、例えば、図 2 ～図 4 を参照して上述したような処理の一部を実行する F P G A （ F i e l d P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y ） 又は A S I C （ A p p l i c a t i o n S p e c i f i c I n t e g r a t e d C i r c u i t ） 等を含んでもよい。

【0052】

上述した実施形態は、発明の理解を容易にするために具体例を示したものであり、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムは、特許請求の範囲の記載を逸脱しない範囲において、さまざまな変形、変更が可能である。

【0053】

例えば、処理の対象となる画像内に長期的に認識対象の物体が認識されない領域（写らない領域）が存在する場合、その物体が認識されない領域内で、認識した物体の識別情報や日時に関する情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定してもよい。長期的に認識

10

20

30

40

50

対象の物体が認識されない領域は、例えば、カメラ 2 の撮像範囲 0 に基づいて特定される固定の領域であってもよいし、過去の処理（例えば、図 3 に例示したステップ S 4 1 及び S 4 2 の処理）において候補領域として抽出された領域の履歴に基づいて変動する領域であってもよい。

【0054】

以下、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔付記 1〕

画像に写っている認識対象の物体を認識する物体認識部と、

前記物体認識部で認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成する識別情報合成部と、

を含み、

前記識別情報合成部は、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定する

ことを特徴とする画像処理装置。

〔付記 2〕

前記識別情報合成部は、前記表示領域の位置及び寸法を更新することと関連付けられた所定の条件を満たす場合に、前記認識対象の物体と重ならない前記領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する前記表示領域の位置及び寸法を決定する

ことを特徴とする付記 1 に記載の画像処理装置。

〔付記 3〕

前記識別情報は、前記認識対象の物体の種類を示す文字情報を含み、

前記識別情報合成部は、決定した前記表示領域の位置及び寸法に基づいて、表示する前記識別情報の文字サイズを調整する

ことを特徴とする付記 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

〔付記 4〕

前記識別情報合成部は、前記表示領域に表示する前記識別情報の文字サイズとして設定されている所定の最大文字サイズから最小文字サイズまでの範囲内で、前記識別情報の文字サイズを調整する

ことを特徴とする付記 3 に記載の画像処理装置。

〔付記 5〕

前記識別情報合成部は、導出した前記認識対象の物体と重ならない前記領域内で、所定の寸法以上となる矩形の表示領域の候補を抽出し、抽出した前記表示領域の候補の中から前記表示領域を選出する

ことを特徴とする付記 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

〔付記 6〕

前記識別情報合成部は、前記識別情報とともに、前記画像を撮像した日時を示す情報を前記画像の前記表示領域に合成し、

前記識別情報合成部は、前記日時を示す情報と前記識別情報の全てを表示可能な 1 つの表示領域を決定することができない場合には、前記日時を示す情報を表示する第 1 の表示領域の位置及び寸法と、前記識別情報を表示する第 2 の表示領域の位置及び寸法とを決定する

ことを特徴とする付記 5 に記載の画像処理装置。

〔付記 7〕

前記所定の条件は、現在処理の対象となっている第 1 の画像と、前記第 1 の画像よりも時間的に前に撮像されすでに識別情報が合成された第 2 の画像とで、認識された認識対象の物体の数及び位置の少なくとも一方が異なること、を含む

ことを特徴とする付記 2 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

〔付記 8〕

前記所定の条件は、前記識別情報を合成した画像の数が、所定の値又はその値の正の整数倍であること、を含む

ことを特徴とする付記 2 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

[付記 9]

コンピュータが、

画像に写っている認識対象の物体を認識することと、

認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成することと、

を実行し、

前記識別情報を前記画像に合成することは、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定することを含む、ことを特徴とする画像処理方法。

10

[付記 10]

コンピュータに、

画像に写っている認識対象の物体を認識することと、

認識した前記認識対象の物体に関する識別情報を前記画像に合成することと、

を実行させ、

前記識別情報を前記画像に合成することは、画像内での前記認識対象の物体の位置及び寸法に基づいて前記認識対象の物体と重ならない領域を導出し、導出した前記領域内に収まるように前記識別情報を表示する表示領域の位置及び寸法を決定することを含む、ことを特徴とするプログラム。

20

【符号の説明】

【0055】

1 画像処理システム

2 カメラ

3 画像処理装置

301 画像取得部

302 物体認識部

303 識別情報合成部

304 画像出力部

30

310 記憶部

311 学習済みモデル

312 合成画像データ

4 表示装置

6 コンピュータ

601 プロセッサ

602 メモリ

602a RAM

602b ROM

603 補助記憶装置

40

604 入力装置

605 表示装置

606 入出力インタフェース

607 媒体駆動装置

608 通信インタフェース

610 バス

650 可搬型記録媒体

1000、1001、1002、1003、1004 合成画像

11 キーボード

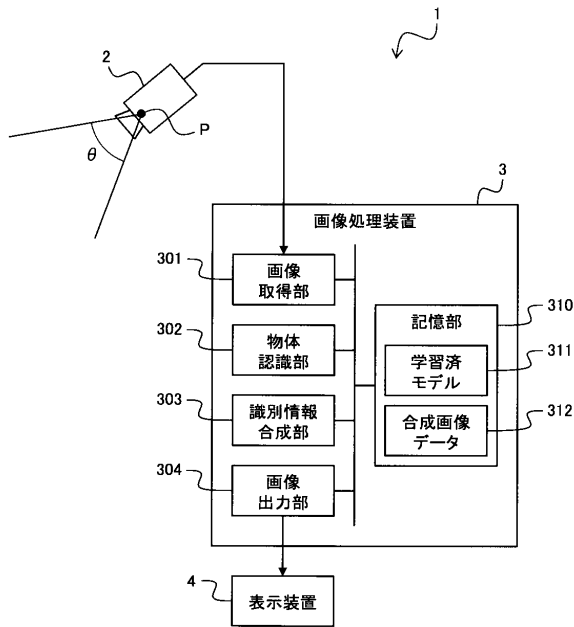
12 鉛筆

50

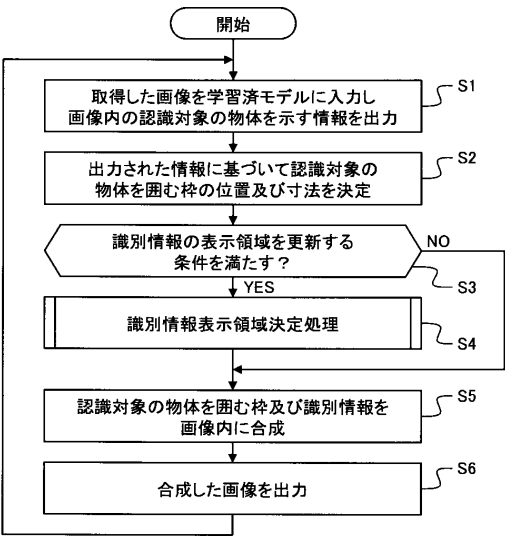
1 3 消しゴム
1 4 カップ
1 0 1 1、1 0 1 2、1 0 1 3、1 0 1 4 枠
1 0 4 1、1 0 4 2、1 0 4 3、1 0 4 4 候補領域
1 0 5 0、1 0 5 1、1 0 5 2 ラベル

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

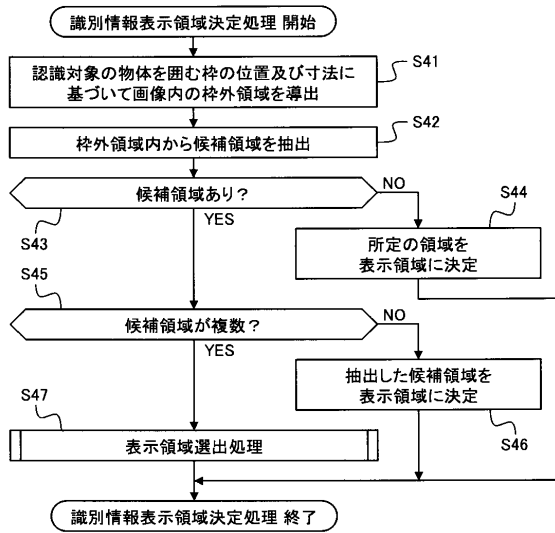
20

30

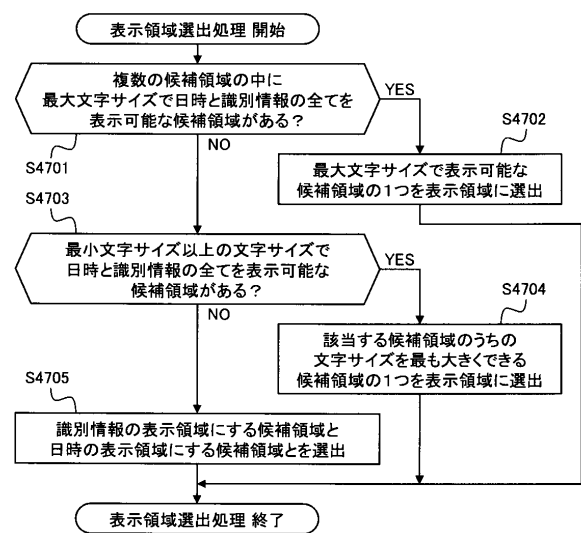
40

50

【図 3】



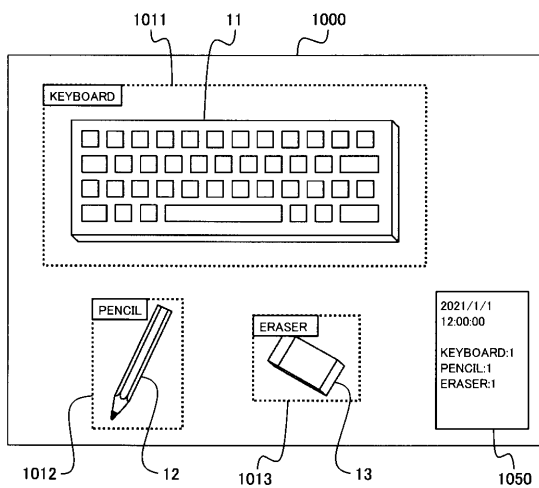
【図 4】



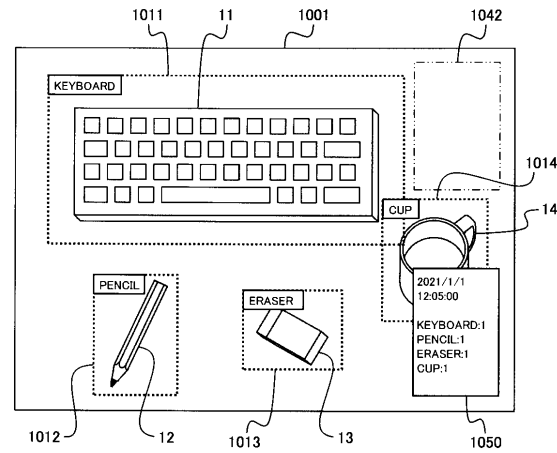
10

20

【図 5】



【図 6】

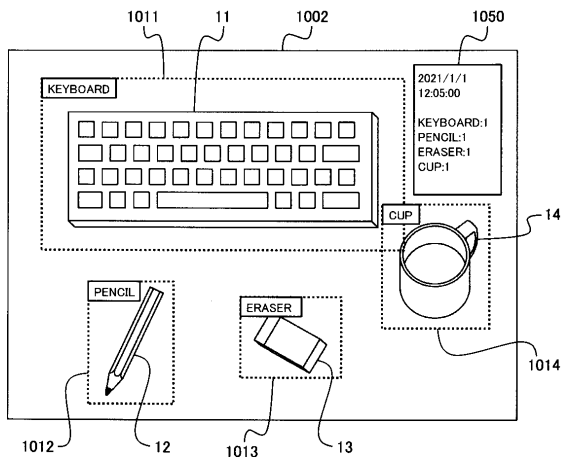


30

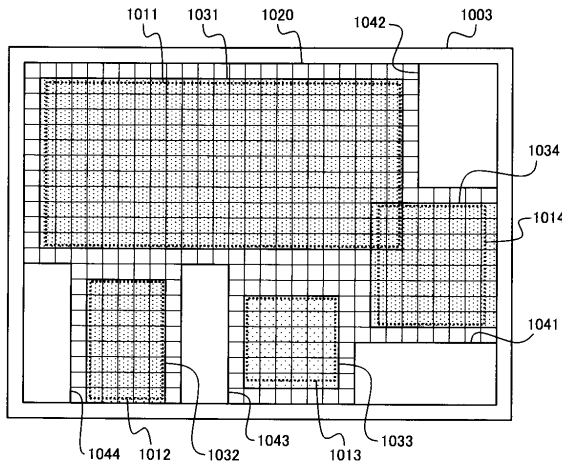
40

50

【図 7】



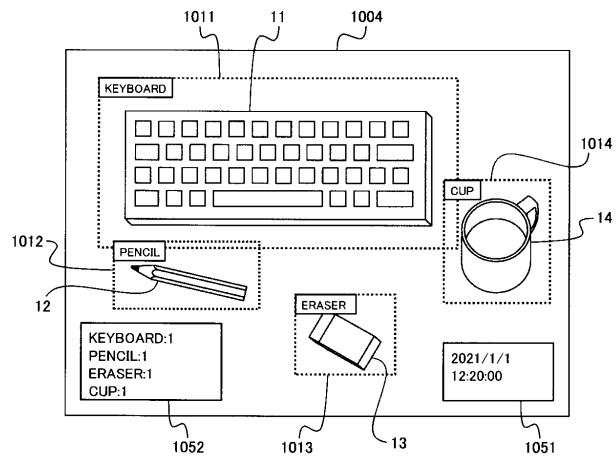
【図 8】



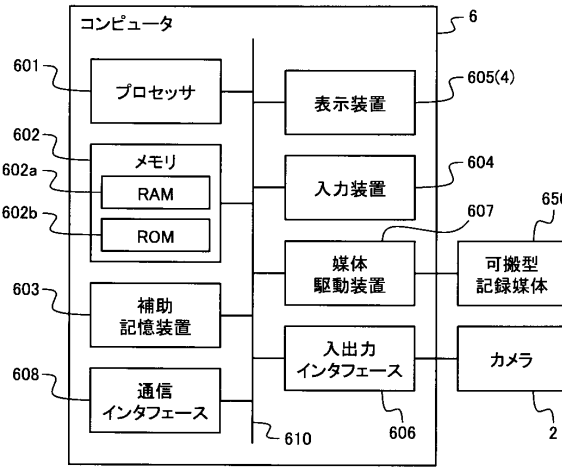
10

20

【図 9】



【図 10】



30

40

50

フロントページの続き

F ターム (参考)	EA07 FC12 FC15 FE18 FE19 FE22 FE25 FF03 GB01 GB05
5C122	DA11 DA13 EA47 EA61 FH07 FH10 FH14 FH18 FK34 FK37
	FK41 HA13 HA35 HB01 HB05
5L096	DA04 FA02 FA66 FA69