

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年3月7日(07.03.2019)



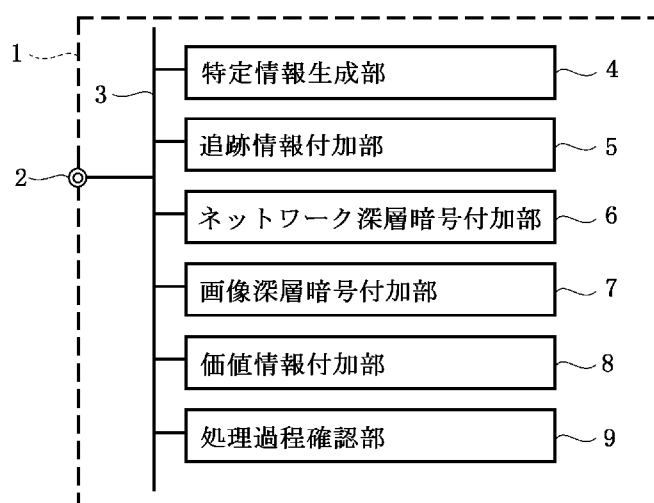
(10) 国際公開番号

WO 2019/044407 A1

- (51) 国際特許分類:
G06N 99/00 (2010.01) *G06F 21/16* (2013.01) [JP/JP]; 〒1008921 東京都千代田区霞が関
1丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029469 (72) 発明者: 宮 ▲ 崎 ▼ 淳 (MIYAZAKI Jun);
〒3058560 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第1 国立研究開発法人産業技術
(22) 国際出願日: 2018年8月6日(06.08.2018) 総合研究所内 Ibaraki (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
(26) 国際公開の言語: 日本語 護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
(30) 優先権データ: BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
特願 2017-168309 2017年9月1日(01.09.2017) JP CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
(71) 出願人: 国立研究開発法人産業技術総合研究所(NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: DATA MANAGEMENT DEVICE AND DATA MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: データ管理装置及びデータ管理方法



- 4 Identification information generation unit
5 Tracking information addition unit
6 Network steganography addition unit
7 Image steganography addition unit
8 Value information addition unit
9 Processing confirmation unit

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a device and method for efficiently managing training data, training results from a trained network, and the like. In order to solve this problem, provided is a data management device 1 comprising: an identification information generation unit 3 that, on the basis of a data processing result, generates identification information for identifying the processing result; and a tracking information addition unit 4 that adds tracking information to the data processing result, said tracking information being obtained by sequentially

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

and serially linking the identification information generated by the identification information generation unit 3 each time data is processed.

(57) 要約: 学習用データや学習済ネットワークによる学習結果などを効率的に管理するための装置及び方法を提供することを課題とする。本課題を解決するため、データの処理結果に基づいて、上記処理結果を特定するための特定情報を生成する特定情報生成部3と、データを処理する過程毎に特定情報生成部3により生成された特定情報を逐次直列的に結合させることにより得られた追跡情報をデータの処理結果に付加する追跡情報付加部4とを備えたデータ管理装置1を提供する。

明 細 書

発明の名称：データ管理装置及びデータ管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、データを管理するための装置及び方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、仮想通貨の取引に端を発してブロックチェーンの技術が開発されたが、その用途は、特許文献1に示されるように、デジタルコンテンツに関する許諾情報の管理にまで広がっている。

[0003] 一方、画像データを流通させる際に、その真正性を担保する方法としては、非特許文献1に示されるように、画像データの周波数領域に画像深層暗号を埋め込む方法が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-50763号公報

非特許文献

[0005] 非特許文献1：松井甲子雄著、「画像深層暗号－手法と応用－」森北出版、1993年6月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上記のように画像データへ画像深層暗号を埋め込むことは、元の画像データの画質を損なってしまうという問題がある。また、画像のみならず、人工知能による深層学習に用いられる学習用データや学習済ネットワークなどのデータについても効率的に管理するニーズが社会的に高まってきているが、そのようなニーズに応える技術は未だないという問題がある。

[0007] 本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、学習用データや学習済ネットワークによる学習結果などを効率的に管理するための装置及び方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、本発明は、データの処理結果に基づいて、上記処理結果を特定するための特定情報を生成する特定情報生成手段と、データを処理する過程毎に特定情報生成手段により生成された特定情報を逐次直列的に結合させることにより得られた追跡情報をデータの処理結果に付加する追跡情報付加手段とを備えたデータ管理装置を提供する。

[0009] また、上記課題を解決するため、本発明は、データの処理結果に基づいて、上記処理結果を特定するための特定情報を生成する第一のステップと、データを処理する過程毎に生成された特定情報を逐次直列的に結合させることにより得られた追跡情報をデータの処理結果に付加する第二のステップとを有するデータ管理方法を提供する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、学習用データや学習済ネットワークによる学習結果などを効率的に管理することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態に係るデータ管理装置1の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態に係るデータ管理方法を示すフローチャートである。

[図3]図2に示されたデータ管理方法を説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下において、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ詳しく説明する。
なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

[0013] 図1は、本発明の実施の形態に係るデータ管理装置1の構成を示すブロック図である。図1に示されるように、データ管理装置1は入出力端子2と、入出力端子2に接続されたバス3と、それぞれバス3に接続された特定情報生成部4、追跡情報付加部5、ネットワーク深層暗号付加部6、画像深層暗

号付加部 7、価値情報付加部 8、及び処理過程確認部 9 を備える。

[0014] 図 2 は、本発明の実施の形態に係るデータ管理方法を示すフローチャートである。以下においては、図 2 に示されたデータ管理方法を図 1 に示されたデータ管理装置 1 を用いて実行する場合につき説明するが、本方法は、図 1 に示されたデータ管理装置 1 を用いて実行する場合に限られないことは言うまでもない。

[0015] ステップ S 1 では、特定情報生成部 4 は、データの処理結果に基づいて、上記処理結果を特定するための特定情報を生成する。次に、ステップ S 2 では、追跡情報付加部 5 は、データを処理する過程毎に生成された特定情報を逐次直列的に結合させることにより得られた追跡情報を前記データの処理結果に付加する。

[0016] ここで、図 3 を参照しつつ、深層ニューラルネットワークによる学習に使用される 3 つの学習用データ D1～D3 を対象に順次データ処理する場合を例として、上記ステップ S 1 及びステップ S 2 に示された方法を具体的に説明する。

[0017] 特定情報生成部 4 は、第一の過程において、各学習用データ D1～D3 につき、学習用データと当該学習用データの 5 W 1 H、すなわち、いつ (When)、どこで (Where)、誰が (Who)、何を (What)、なぜ (Why)、どのように (How) の 6 要素、を示すメタデータについてのコンテンツハッシュを計算し、図 3 に示されるように、学習用データ D1～D3 に対してそれぞれコンテンツハッシュ BC_i, BC_j, BC_k を生成する。

[0018] また、第二の過程において上記学習用データ D1～D3 が一つの学習用データセット D_s と扱われた場合には、特定情報生成部 4 は、図 3 に示されるように、学習用データセット D_s の 5 W 1 H を示すメタデータについてのコンテンツハッシュ BC_s を生成する。

[0019] また、第三の過程において学習用データ D1～D3 が深層ニューラルネットワーク DNW で学習された場合には、特定情報生成部 4 は、図 3 に示されるように、当該学習により得られた学習済ネットワークと学習用データセット D_s、及

び当該学習処理の5W1Hを示すメタデータについてのコンテンツハッシュBC_nを生成する。

[0020] また、第四の過程において上記学習済ネットワークがニューラルネットワークNWで蒸留された場合には、特定情報生成部4は、図3に示されるように、当該学習済ネットワークについての上記コンテンツハッシュBC_nと蒸留後のネットワーク、及び当該蒸留の5W1Hを示すメタデータについてのコンテンツハッシュBCD_nを生成する。

[0021] そして、追跡情報付加部5は、上記のように学習用データD1～D3を処理する過程毎に特定情報生成部4により生成されたコンテンツハッシュを逐次直列的に結合させることに得られた追跡情報を、各過程におけるデータの処理結果に付加する。

[0022] すなわち、追跡情報付加部5は、上記第二の過程を終えた段階では、第一の過程で生成された学習用データD1～D3の各コンテンツハッシュBC_i, BC_j, BC_kに第二の過程で生成されたコンテンツハッシュBC_sを直列的に結合させ、(BC_i BC_j BC_k) BC_sからなる追跡情報を生成する。同様に、追跡情報付加部5は、上記第三の過程を終えた段階では、上記追跡情報に対してさらに第三の過程で生成されたコンテンツハッシュBC_nを直列的に結合させ、((BC_i BC_j BC_k) BC_s) BC_nからなる追跡情報を生成する。さらに、追跡情報付加部5は、上記第四の過程を終えた段階では、上記追跡情報に対してさらに第四の過程で生成されたコンテンツハッシュBCD_nを直列的に結合させ、(((BC_i BC_j BC_k) BC_s) BC_n) BCD_nからなる追跡情報を生成する。

[0023] また、図1に示されたネットワーク深層暗号付加部6は、データが処理されるニューラルネットワークの構成を特定する深層暗号情報を上記追跡情報に付加する機能を有する。

[0024] また、図1に示された画像深層暗号付加部7は、離散コサイン変換(DCT)により圧縮されたデータの下位ビットなど当該データの周波数領域や画像情報の背景など当該データ自身に対し、画像深層暗号を用いて当該データが学習用データであることを示す情報を付加する機能を有する。

[0025] また、図 1 に示された価値情報付加部 8 は、学習用データあるいは学習済ネットワークについて決められた対価を示す情報を上記追跡情報に付加する機能を有する。

[0026] また、図 1 に示された処理過程確認部 9 は、追跡情報付加部 5 により生成された追跡情報の生成過程を時間的に遡ることにより、当該データに対する元データを特定し、また、上記追跡情報の生成過程を過去から辿ることにより、最初のデータに施された各処理を同定する機能を有する。

[0027] 以上より、本発明の実施の形態に係るデータ管理装置 1 及びデータ管理方法によれば、学習用データのの一つ一つには画像深層暗号を付加することにより、当該データが学習用データであることが容易に識別されると共に、取り扱う当該学習用データの全てを上記追跡情報によるブロックチェーンにより効率的に保護しつつ管理することができる。

[0028] より具体的には、学習に使用したデータセット群を識別する情報を含めたニューラルネットワークによる学習結果を示す情報や、使用したオリジナルの学習済ネットワークを識別する情報を含めた蒸留結果などを、上記追跡情報によるブロックチェーンにより効率的に保護しつつ管理することができる。

[0029] なお、上記の「保護」とは、他人のビット操作等による改ざん防止を保証してデータの真正性を担保することを意味し、「管理」とは、学習用データや学習済ネットワークの利活用の過程をいつでも確認することができることを意味する。

符号の説明

- [0030] 1 データ管理装置
4 特定情報生成部
5 追跡情報付加部
6 ネットワーク深層暗号付加部
7 画像深層暗号付加部
8 価値情報付加部

9 処理過程確認部

請求の範囲

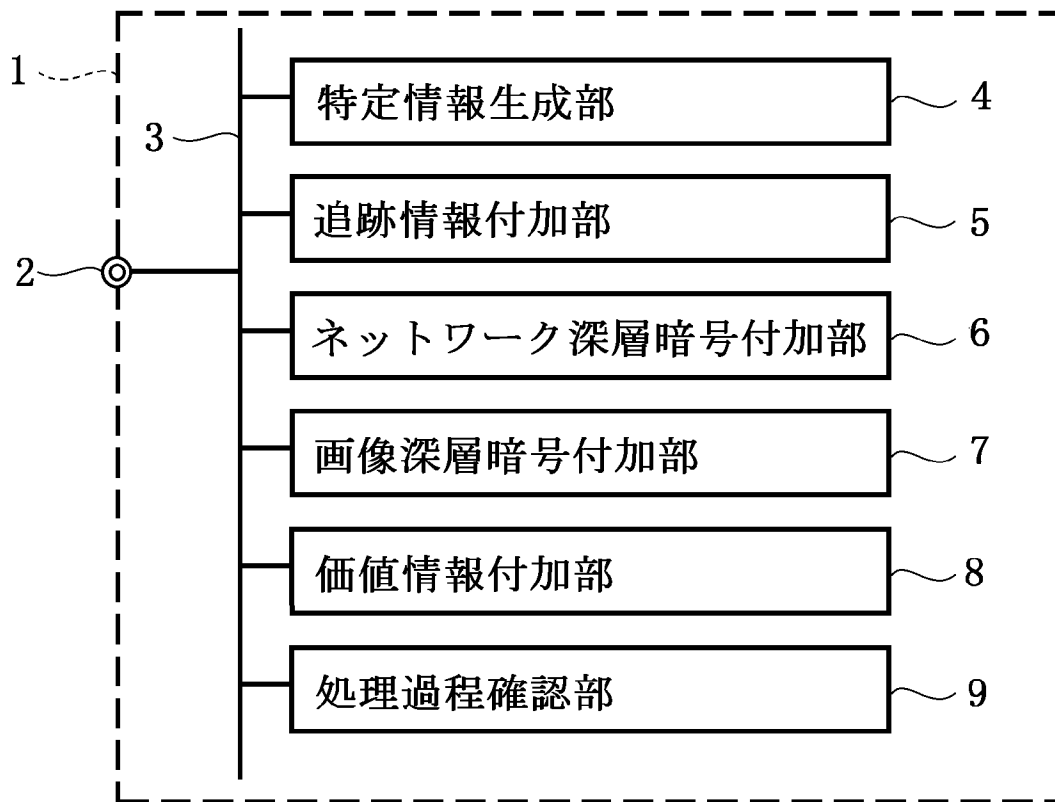
- [請求項1] データの処理結果に基づいて、前記処理結果を特定するための特定情報を生成する特定情報生成手段と、
- 前記データを処理する過程毎に前記特定情報生成手段により生成された前記特定情報を逐次直列的に結合させることに得られた追跡情報を前記データの処理結果に付加する追跡情報付加手段を備えたデータ管理装置。
- [請求項2] 前記過程は、学習済ネットワークの生成を含む請求項1に記載のデータ管理装置。
- [請求項3] 前記学習済ネットワークを生成した場合は、前記データへ前記学習済ネットワークを示す深層暗号を付加するネットワーク深層暗号付加手段をさらに備えた請求項2に記載のデータ管理装置。
- [請求項4] 前記データがニューラルネットワークによる学習の対象とされる場合、学習データであることを示す深層暗号を前記データに埋め込む深層暗号付加手段をさらに備えた請求項1に記載のデータ管理装置。
- [請求項5] 前記データの対価情報を前記追跡情報に付加する価値情報付加手段をさらに備えた請求項1に記載のデータ管理装置。
- [請求項6] 前記追跡情報に基づいて、前記データの処理過程を確認する処理過程確認手段をさらに備えた請求項1に記載のデータ管理装置。
- [請求項7] データの処理結果に基づいて、前記処理結果を特定するための特定情報を生成する第一のステップと、
- 前記データを処理する過程毎に生成された前記特定情報を逐次直列的に結合させることにより得られた追跡情報を前記データの処理結果に付加する第二のステップを有するデータ管理方法。
- [請求項8] 前記過程は、学習済ネットワークの生成を含む請求項7に記載のデータ管理方法。
- [請求項9] 前記学習済ネットワークを生成した場合は、前記データへ前記学習済ネットワークを示す深層暗号を付加する第三のステップをさらに有

する請求項 8 に記載のデータ管理方法。

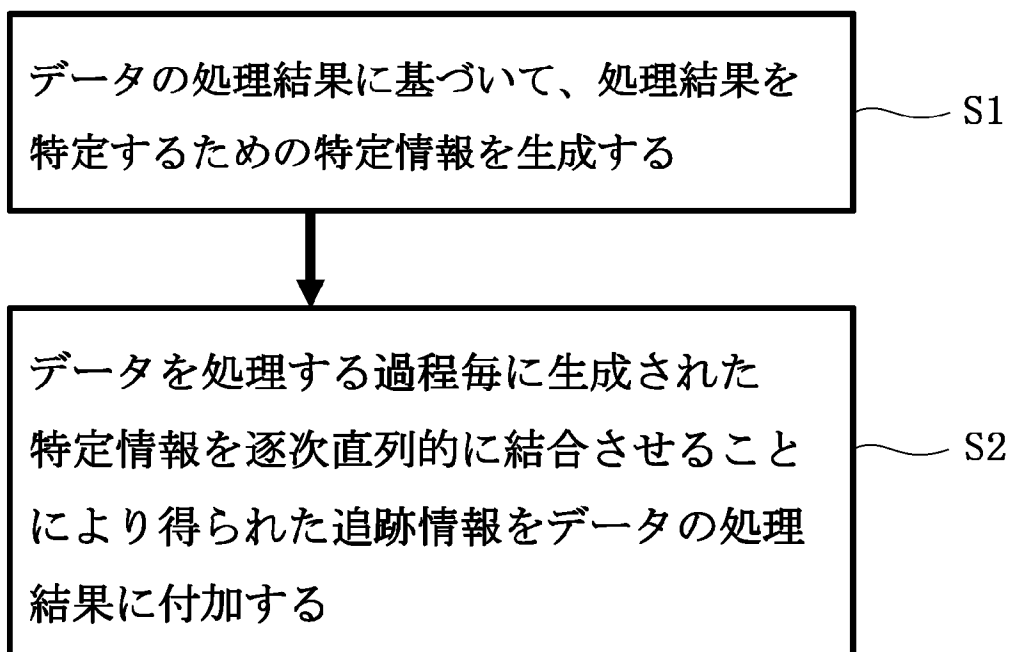
[請求項10] 前記データがニューラルネットワークによる学習の対象とされる場合、学習データであることを示す深層暗号を前記データに埋め込む第三のステップをさらに有する請求項 7 に記載のデータ管理方法。

[請求項11] 前記データの対価情報を前記追跡情報に付加する第三のステップをさらに有する請求項 7 に記載のデータ管理方法。

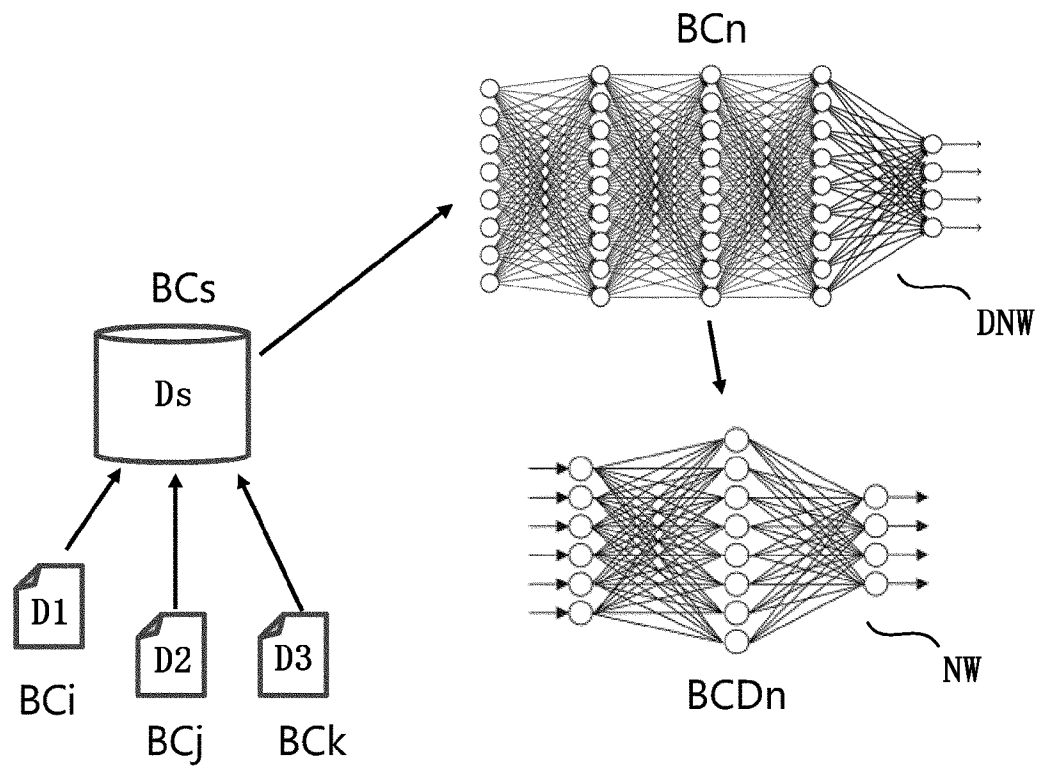
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06N99/00 (2010.01) i, G06F21/16 (2013.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G06N99/00, G06F21/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/0054611 A1 (ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LIMITED) 23 February 2017, paragraphs [0043]-	1-2, 4-8, 10-11
A	[0045], [0054]-[0067], fig. 1-3 (Family: none)	3, 9
X	JP 8-227434 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 03	1, 5-7, 11
A	September 1996, paragraphs [0027]-[0043], fig. 1-3 (Family: none)	2-4, 8-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01.10.2018

Date of mailing of the international search report
09.10.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06N99/00(2010.01)i, G06F21/16(2013.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06N99/00, G06F21/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 2017/0054611 A1 (ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LIMITED) 2017.02.23, 段落 [0043] - [0045], [0054] - [0067], 図1-3（ファミリーなし）	1-2, 4-8, 10-11
A		3, 9
X	JP 8-227434 A（三洋電機株式会社）1996.09.03, 段落 [0027] - [0043]、図1-3（ファミリーなし）	1, 5-7, 11 2-4, 8-10
A		

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.10.2018

国際調査報告の発送日

09.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

打出 義尚

5 S

4440

電話番号 03-3581-1101 内線 3546