

(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
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号

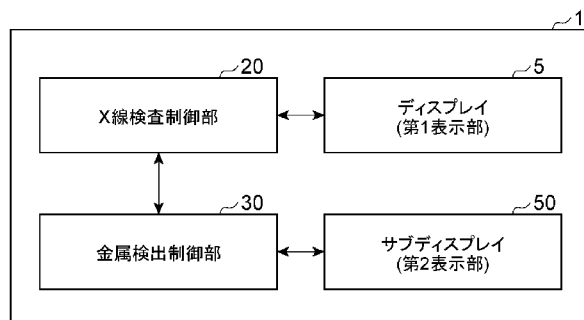
WO 2017/057735 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 23/04 (2006.01) G01N 27/72 (2006.01)
G01N 23/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/079135
- (22) 国際出願日: 2016 年 9 月 30 日(30.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-195915 2015 年 10 月 1 日(01.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社イシダ (ISHIDA CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒6068392 京都府京都市左京区聖護院山
王町 4 4 番地 Kyoto (JP). 日新電子工業株式会社
(NISSIN ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
1360071 東京都江東区亀戸 1-29-13 Tokyo
(JP).
- (72) 発明者: 田中 良 (TANAKA Ryo); 〒0410834 北海
道函館市東山町 1 6 7 - 1 4 1 日新電子工業
株式会社函館工場内 Hokkaido (JP). 井上 裕太
(INOUE Yuta); 〒1930812 東京都八王子市諏訪町
- 2 6 3 - 1 日新電子工業株式会社八王子工場
内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et
al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番
1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命
ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo
(JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, 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

[続葉有]

(54) Title: FOREIGN MATERIAL INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 異物検査装置



- 5 Display (First display unit)
20 X-ray inspection control unit
30 Metal detection control unit
50 Sub-display (Second display unit)

(57) Abstract: This foreign material inspection device is provided with: a transfer unit that transfers a subject to be inspected; an X-ray inspection unit that detects, using X-ray transmissivity, a foreign material contained in the subject being transferred by means of the transfer unit; a metal detection unit, which is communicably connected to the X-ray inspection unit, and which can be operated independently from the X-ray inspection unit, said metal detection unit detecting, using interactions between a magnetic field and a metal, the foreign material contained in the subject being transferred by means of the transfer unit; a housing that houses inside at least a part of the transfer unit, the X-ray inspection unit, and the metal detection unit; a first display unit, which is provided to the housing, and which displays the operation screens of the X-ray inspection unit and the metal detection unit by being controlled by the X-ray inspection unit; and a second display unit, which is provided to the housing, and which displays the operation screen of the metal detection unit by being controlled by the metal detection unit.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/057735 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

異物検査装置は、被検査物を搬送する搬送部と、X線の透過性を利用して、搬送部で搬送されている被検査物に含まれる異物を検出するX線検査部と、X線検査部と通信可能に接続され、X線検査部とは独立して作動可能であり、磁界と金属との相互作用を利用して、搬送部で搬送されている被検査物に含まれる異物を検出する金属検出部と、搬送部の少なくとも一部、X線検査部、及び金属検出部を内部に収容する筐体と、筐体に設けられ、X線検査部に制御されることでX線検査部及び金属検出部の操作画面を表示する第1表示部と、筐体に設けられ、金属検出部に制御されることで金属検出部の操作画面を表示する第2表示部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：異物検査装置

技術分野

[0001] 本開示は、異物検査装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、X 線の透過性を利用して被検査物に含まれる異物を検出する X 線検査と、磁界と金属との相互作用を利用して被検査物に含まれる異物を検出する金属検出との両方を行うことができる異物検査装置が記載されている。この装置は、1 つの統括制御部を備えている。統括制御部は、X 線検査及び金属検出の操作画面を 1 つの表示部に表示させる 1 つの表示制御部、X 線検査制御部、及び金属検出制御部を有する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2015-28465 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 記載の異物検査装置にあつては、統括制御部や表示制御部に不具合があつた場合、X 線検査及び金属検出の両方の操作画面を表示できないため、可用性の観点から改善の余地がある。

[0005] 本開示は、可用性に優れた異物検査装置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

[0006] 本開示の一形態に係る異物検査装置は、被検査物を搬送する搬送部と、X 線の透過性を利用して、搬送部で搬送されている被検査物に含まれる異物を検出する X 線検査部と、X 線検査部と通信可能に接続され、X 線検査部とは独立して作動可能であり、磁界と金属との相互作用を利用して、搬送部で搬送されている被検査物に含まれる異物を検出する金属検出部と、搬送部の少なくとも一部、X 線検査部、及び金属検出部を内部に収容する筐体と、筐体

に設けられ、X線検査部に制御されることでX線検査部及び金属検出部の操作画面を表示する第1表示部と、筐体に設けられ、金属検出部に制御されることで金属検出部の操作画面を表示する第2表示部と、を備える。

[0007] この異物検査装置では、X線検査部に制御されることでX線検査部及び金属検出部の操作画面が第1表示部に表示される。また、金属検出部に制御されることで金属検出部の操作画面が第2表示部に表示される。このため、第1表示部を制御するX線検査部が故障し、第1表示部に金属検出部の操作画面を表示させることができないときであっても、第2表示部に表示される金属検出部の操作画面を用いて、金属検出部を操作することができる。したがって、この異物検査装置によれば、第2表示部を用いて縮退運転が可能であり、可用性に優れている。

[0008] 本開示の一形態に係る異物検査装置では、第2表示部は、X線検査部に制御されることでX線検査部の操作画面を表示してもよい。このように構成することで、X線検査部は機能しているものの第1表示部そのものが故障した場合に、第2表示部にX線検査部の操作画面を表示することができる。

[0009] 本開示の一形態に係る異物検査装置では、筐体には、当該筐体を開閉する扉部が設けられてもよい。第2表示部は、扉部の裏面に配置されていてもよい。この場合、第2表示部を筐体内部に収容しておくことができるので、正常運転時におけるX線検査部及び金属検出部の操作画面が第1表示部であることが明確になる。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、可用性に優れた異物検査装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、実施形態に係る異物検査装置の正面図である。

[図2]図2は、図1に示される異物検査装置の内部構成及び制御系を説明する概念図である。

[図3]図3は、図2のX線検査部及び金属検出部の主要構成の説明図である。

[図4]図4は、図2のX線検査部及び金属検出部の主要構成の斜視図である。

[図5]図5は、図1に示される異物検査装置のサブディスプレイの一例を説明する図である。

[図6]図6は、図1に示される異物検査装置の表示に関する機能ブロック図である。

[図7]図7は、変形例に係る異物検査装置の表示に関する機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本開示の実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0013] 図1は実施形態に係る異物検査装置1の正面図である。図1に示される異物検査装置1は、被検査物に含まれる異物を検出する装置である。被検査物は例えば食品である。異物検査装置1は、その内部において被検査物を搬送しつつX線検査及び金属検出を行い、被検査物に異物が含まれるか否かを検査する。

[0014] X線検査は、X線の透過性を利用して被検査物に含まれる異物を検出する手法であり、X線検査部2（図2参照）によって実現される。X線検査では、被検査物とは異なるX線透過性を有する異物を検出することができる。一方、金属検出は、磁界と金属との相互作用を利用して被検査物に含まれる異物を検出する手法であり、金属検出部3（図2参照）によって実現される。金属検出では金属異物を検出することができる。X線検査部2及び金属検出部3の詳細については後述する。

[0015] 異物検査装置1は、その内部に空間が画成された筐体4を有する。筐体4は、X線検査部2及び金属検出部3を内部に收容する。筐体4は、X線検査部2により発生されるX線を遮蔽し、X線の外部漏洩を抑制する。筐体4は、例えばステンレスなどで形成される。

[0016] 筐体4は、本実施形態では箱状を呈している。筐体4の左側面には、筐体4の内部に連通する開口部4aが形成されている。同様に、筐体4の右側面

には、筐体４の内部に連通する開口部４ｂが形成されている。本実施形態では、被検査物は、開口部４ａから筐体４の内部へ搬入されて検査が行われ、開口部４ｂから筐体４の外部へ搬出される。つまり、開口部４ａが被検査物の搬入口、開口部４ｂが被検査物の搬出口となる。

[0017] 筐体４の前面には、筐体４を開閉する上部扉（扉部）４０及び下部扉４１が設けられている。上部扉４０及び下部扉４１は、例えば開き戸構造である。上部扉４０又は下部扉４１が開閉されることで、後述するＸ線検査部２及び金属検出部３の少なくとも一部が外部に露出される。上部扉４０及び下部扉４１は、例えばステンレスなどで形成される。

[0018] 上部扉４０の前面には、ディスプレイ（第１表示部）５及び操作スイッチ６が設けられている。ディスプレイ５は、表示機能と入力機能とを兼ね備えた表示装置であり、例えばタッチパネルである。ディスプレイ５は、Ｘ線検査及び金属検出の結果などを表示するとともに、金属検出及びＸ線検査に関する各種パラメータの設定を行う操作画面を表示する。操作スイッチ６は、Ｘ線検査部２及び金属検出部３の電源スイッチなどである。

[0019] 筐体４は、支持台７によって支持されている。筐体４の上面には、報知部８及びクーラー９が設けられている。報知部８は、異物混入や機器の作動状態を報知する。報知部８は、Ｘ線検査部２に対応する第１報知器８１、及び金属検出部３に対応する第２報知器８２を備えている。クーラー９は、筐体４の内部に冷気を送り、筐体４の内部に配置された機器の温度を調整する。

[0020] 図２は、図１に示される異物検査装置１の内部構成及び制御系を説明する概念図である。図２に示されるように、筐体４の内部は、後述するＸ線発生器の一部や構成要素の制御基板などが配置される基板室Ｔ１と、被検査物Ｓが搬入されて検査が行われる検査室Ｔ２とに区画されている。基板室Ｔ１は、上述したクーラー９によって温度調整されている。

[0021] 検査室Ｔ２には、被検査物Ｓを搬送するコンベヤ（搬送部）１０が配置されている。コンベヤ１０は、本実施形態ではローラ式のベルトコンベヤであり、一端部が開口部４ａに位置し且つ他端部が開口部４ｂに位置した状態で

、筐体４の内部を水平方向に延在している。つまり、筐体４は、コンベヤ１０のうち一端部及び他端部を除く部分を内部に収容している。本実施形態のコンベヤ１０は、開口部４ａを介して被検査物Ｓを筐体４の内部に搬入し、開口部４ｂを介して被検査物Ｓを筐体４の外部に搬出する。

[0022] 開口部４ａには、Ｘ線遮蔽カーテン４２が配置されている。同様に、開口部４ｂには、Ｘ線遮蔽カーテン４３が配置されている。Ｘ線遮蔽カーテン４２、４３は、上端が筐体４に対する固定端であり且つ下端が自由端である。Ｘ線遮蔽カーテン４２、４３は、Ｘ線検査部２が発生したＸ線を遮蔽し、Ｘ線の外部漏洩を抑制する。Ｘ線遮蔽カーテン４２、４３は、例えばタングステンを含む可撓性材料などにより形成される。なお、被検査物Ｓの搬入及び搬出を自動化すべく、コンベヤ１０の右側に搬入用コンベヤ１１を配置し、コンベヤ１０の左側に搬出用コンベヤ１２を配置してもよい。また、搬出用コンベヤ１２が、被検査物Ｓの振分機能を備えていてもよい。

[0023] 検査室Ｔ２には、被検査物Ｓを通過させるための貫通穴３１ａが形成された環状体のケース３１が配置されている。コンベヤ１０は、貫通穴３１ａを介してケース３１を貫通している。被検査物Ｓは、コンベヤ１０によってケース３１の貫通穴３１ａを通過し、ケース３１においてＸ線検査及び金属検出が順次実行される。ケース３１は、例えばステンレスなどで形成される。

[0024] 最初に、Ｘ線検査を行うＸ線検査部２について説明する。Ｘ線検査部２は、Ｘ線検査制御部２０、Ｘ線発生器２１、及びＸ線検出器２２を備える。Ｘ線発生器２１は、Ｘ線が発生するＸ線源、及びスリット機構を含む。Ｘ線検出器２２は、Ｘ線発生器２１で発生したＸ線を検出する。Ｘ線発生器２１及びＸ線検出器２２は、コンベヤ１０及びケース３１を上下方向から挟むように対向配置されている。なお、Ｘ線発生器２１のうち、Ｘ線源などは基板室Ｔ１に配置され、Ｘ線を照射する機構が検査室Ｔ２に配置されている。Ｘ線検出器２２としては、例えば複数のＸ線検出センサを前後方向に沿って並設したラインセンサが用いられる。Ｘ線検出器２２は、Ｘ線漏洩を低減させるために、基板ケース２３に収容されている。基板ケース２３には、Ｘ線検出

器 2 2 へ X 線を到達させるために、スリット 2 3 a (図 4 参照) が設けられている。

[0025] X線検査制御部 2 0 は、外部との信号の入出力などを行う入出力インターフェース I / O、処理を行うためのプログラムおよび情報などが記憶された R O M (Read Only Memory)、データを一時的に記憶する R A M (Random Access Memory)、H D D (Hard Disk Drive) などの記憶媒体、C P U (Central Processing Unit)、及び通信回路などを有する。X線検査制御部 2 0 は、C P U が出力する信号に基づいて、入力データを R A M に記憶し、R O M に記憶されているプログラムを R A M にロードし、R A M にロードされたプログラムを実行することで、後述する機能を実現する。

[0026] X線検査制御部 2 0 は、基板室 T 1 に配置され、X線発生器 2 1 及び X 線検出器 2 2 に接続されている。X線検査制御部 2 0 は、ディスプレイ 5 に接続され、操作画面を介して作業員から操作情報を受け付ける。X線検査制御部 2 0 は、操作情報に基づいて X 線発生器 2 1 及び X 線検出器 2 2 の動作プロファイルを設定するとともに、X線発生器 2 1 及び X 線検出器 2 2 の動作を制御する。X線検査制御部 2 0 は、X線発生器 2 1 及び X 線検出器 2 2 よりも上流側に配置されたレーザセンサ 2 4 を用いて被検査物 S を検出した場合、当該被検査物 S の検査を開始する。X線検査制御部 2 0 は、X線発生器 2 1 を制御して、コンベヤ 1 0 によって搬送されている被検査物 S に X 線を照射させる。X線検出器 2 2 は、被検査物 S を透過した X 線の X 線透過量を計測し、計測した X 線透過量を X 線検査制御部 2 0 へ出力する。

[0027] X線検査制御部 2 0 は、時系列で取得した X 線透過量を画素値に反映させた X 線透過画像を生成する。そして、X線検査制御部 2 0 は、画像処理技術により X 線透過画像を解析して、異物を検出する。例えば、X線検査制御部 2 0 は、X 線透過画像の画素値に基づいて、被検査物 S の基準透過率との差が所定値以上となる画像領域が存在するか否かを判定する。そして、X線検査制御部 2 0 は、被検査物 S の基準透過率との差が所定値以上となる画像領域が存在する場合には、異物を検出したと判定する。

[0028] X線検査制御部20は、作業員からの要求に応じて、X線検査の結果データをディスプレイ5に表示させたり、記憶部に結果データを記憶したりする。また、X線検査制御部20は、X線発生器21及びX線検出器22が正常に作動している場合、第1報知器81を用いてX線検査に係る機器が作動中である旨を作業員に報知する。さらに、X線検査制御部20は、異物を検出したと判定した場合、第1報知器81を用いて異物を検知した旨を作業員に報知する。

[0029] 図3は、図2のX線検査部2及び金属検出部3の主要構成の説明図である。図4は、図2のX線検査部2及び金属検出部3の主要構成の斜視図である。図3及び図4に示されるように、ケース31は、本体部32、第1フード部33、及び第2フード部34を有する。第1フード部33は、本体部32に対して開口部4a側（搬入口側）に設けられている。第2フード部34は、本体部32に対して開口部4b側（搬出口側）に設けられている。上述したケース31の貫通穴31aは、本体部32、第1フード部33、及び第2フード部34それぞれの内壁によって画成されている。

[0030] 第1フード部33の上面には、X線を通過させるX線通過スリット33aがX線発生器21の下方に位置するように形成されている。第1フード部33の下面には、X線を通過させるX線通過スリット33bがX線通過スリット33aと対向するように形成されている。X線通過スリット33bの下方には、X線検出器22が配置される。このように構成することで、X線発生器21が発生したX線21aは、X線通過スリット33a、33bを通過し、ケース31の内部を搬送されている被検査物Sに照射される。なお、第1フード部33の側面において、X線通過スリット33a、33bよりも下流側（本体部32側）にはスリット33cが設けられている。スリット33cには、レーザセンサ38が配置される。レーザセンサ38は、スリット33cを介してコンベヤ10上の被検査物Sにレーザを照射する。

[0031] 次に、金属検出を行う金属検出部3について説明する。金属検出部3は、金属検出制御部30、サーチコイルである環状の送信コイル35、及びサー

チコイルである環状の受信コイル 36, 37 を備える。送信コイル 35 及び受信コイル 36, 37 は、金属などの導電性材料で形成され、ケース 31 の本体部 32 の内部に配置されている。送信コイル 35 及び受信コイル 36, 37 は、貫通穴 31 a の延在方向と同軸に配置されている。つまり、送信コイル 35 及び受信コイル 36, 37 は、貫通穴 31 a を囲むように配置されている。これにより、被検査物 S は、コンベヤ 10 によって送信コイル 35 及び受信コイル 36, 37 を通過する。

[0032] 送信コイル 35 は、受信コイル 36, 37 間に配置されている。受信コイル 36, 37 は、互いに差動接続されるとともに送信コイル 35 に対して対称に配置されている。2つの受信コイル 36, 37 は、同一の鎖交磁束を有する。送信コイル 35 は、通電可能に構成されており、磁束を発生する。受信コイル 36, 37 それぞれには、送信コイル 35 が発生した磁界の電磁誘導によって電圧が励起する。なお、第1フード部 33 及び第2フード部 34 は、送信コイル 35 が発生した磁界の外部漏洩と外来磁界の進入とを遮蔽する。

[0033] 金属検出制御部 30 は、外部との信号の入出力などを行う入出力インターフェース I/O、処理を行うためのプログラムおよび情報などが記憶された ROM、データを一時的に記憶する RAM、HDD などの記憶媒体、CPU、及び通信回路などを有する。金属検出制御部 30 は、CPU が出力する信号に基づいて、入力データを RAM に記憶し、ROM に記憶されているプログラムを RAM にロードし、RAM にロードされたプログラムを実行することで、後述する機能を実現する。

[0034] 金属検出制御部 30 は、基板室 T1 に配置されるとともに X 線検査制御部 20 に接続され、X 線検査制御部 20 を介してディスプレイ 5 の操作画面に入力された作業員からの操作情報を受け付ける。金属検出制御部 30 は、操作情報に基づいて送信コイル 35 及び受信コイル 36, 37 の動作プロファイルを設定する。金属検出制御部 30 は、送信コイル 35 及び受信コイル 36, 37 よりも上流側に配置されたレーザセンサ 38 を用いて被検査物 S を

検出した場合、当該被検査物 S の金属検出を開始する。

[0035] 金属検出制御部 30 は、送信コイル 35 へ交番励磁電流を供給し、磁束を発生させる。送信コイル 35 によって発生された磁束は、2つの受信コイル 36, 37 を貫通し、電磁誘導によって受信コイル 36, 37 それぞれに電圧が励起される。金属検出制御部 30 は、受信コイル 36, 37 の差動接続の出力電圧を取得して、金属検出の判定を行う。金属検出制御部 30 は、差動接続の出力電圧が 0 のときは、金属異物を検出していないと判定する。一方、金属検出制御部 30 は、差動接続の出力電圧が 0 でないときは、金属異物を検出したと判定する。

[0036] 金属検出制御部 30 は、作業員からの要求に応じて、金属検出の結果データをディスプレイ 5 に表示させたり、記憶部に結果データを記憶したりする。また、金属検出制御部 30 は、送信コイル 35 及び受信コイル 36, 37 が正常に作動している場合、第 2 報知器 82 を用いて金属検出に係る機器が作動中である旨を作業員に報知する。さらに、金属検出制御部 30 は、異物を検出したと判定した場合、第 2 報知器 82 を用いて異物を検出した旨を作業員に報知する。なお、ケース 31 は、耐振特性向上の目的で防振台 39（防振台 39a, 39b）により保持されていてもよい。

[0037] 次に、異物検査装置 1 の画面表示について詳細を説明する。上述した X 線検査部 2 及び金属検出部 3 は、それぞれ独立に作動可能に構成されている。つまり、異物検査装置 1 は、X 線検査及び金属検出の両方を実行するだけでなく、X 線検査及び金属検出の何れか一方を実行することもできる。上述のとおり、本実施形態では、ディスプレイ 5 は、X 線検査部 2 に制御されることで X 線検査部 2 及び金属検出部 3 の操作画面などを表示する。X 線検査部 2 及び金属検出部 3 が 1 つのディスプレイ 5 を共有化することによって操作画面が 1 つになることから、2 つのディスプレイを筐体 4 の前面に配置する場合に比べて、X 線検査部 2 及び金属検出部 3 の操作性が向上する。さらに、2 つのディスプレイを筐体 4 の前面に配置する場合に比べて、装置外観がシンプルとなり、意匠性も向上する。

このため、X線検査部2が停止又は故障している場合には、ディスプレイ5は、金属検出部3の操作画面などを表示することができない。このため、異物検査装置1は表示機能に関して代替手段を備えている。

[0038] 図5は、図1に示される異物検査装置1のサブディスプレイ（第2表示部）50の一例を説明する図である。図5に示される異物検査装置1は、筐体4を開閉する上部扉40が開とされた状態である。サブディスプレイ50は、上部扉40の裏面に配置されている。上部扉40が閉とされた状態では、サブディスプレイ50は、筐体4の内部に收容される。

[0039] このように、代替手段であるサブディスプレイ50は、上部扉40を閉めて検査する正常運転時において、作業員に視認されないようにすることができる。サブディスプレイ50を必要に応じて收容する構成とすることにより、代替手段であるサブディスプレイ50を正常運転時において作業員に意識させないようにすることができる。つまり、正常運転時におけるX線検査部2及び金属検出部3の操作画面がディスプレイ5であることが明確になる。また、サブディスプレイ50を必要に応じて收容することができる構成とすることにより、ディスプレイ5がX線検査部2及び金属検出部3の操作画面を表示することを作業員に対して容易に理解させることができる。

[0040] 次に、ディスプレイ5及びサブディスプレイ50の制御について説明する。図6は、図1に示される異物検査装置1の表示に関する機能ブロック図である。図6に示されるように、X線検査制御部20と金属検出制御部30とは双方向通信可能に接続されている。X線検査制御部20は、ディスプレイ5に接続され、ディスプレイ5の表示を制御する。金属検出制御部30は、サブディスプレイ50に接続され、サブディスプレイ50の表示を制御する。サブディスプレイ50は、金属検出制御部30に制御されることで金属検出部3の操作画面などを表示する。

[0041] X線検査及び金属検出を行う場合、ディスプレイ5は、X線検査制御部20に制御されることでX線検査部2及び金属検出部3の操作画面を表示する。一方、X線検査を行わずに金属検出のみを行う場合、X線検査部2が停止

しているため、サブディスプレイ 50 が、金属検出制御部 30 に制御されることで金属検出部 3 の操作画面を表示する。あるいは、X線検査部 2 が故障した場合であって金属検出を行うときには、サブディスプレイ 50 が、金属検出制御部 30 に制御されることで金属検出部 3 の操作画面を表示する。

[0042] 以上、本実施形態に係る異物検査装置 1 では、X線検査部 2 に制御されることでX線検査部 2 及び金属検出部 3 の操作画面がディスプレイ 5 に表示される。また、金属検出部 3 に制御されることで金属検出部 3 の操作画面がサブディスプレイ 50 に表示される。このため、ディスプレイ 5 を制御するX線検査部 2 が故障し、ディスプレイ 5 に金属検出部 3 の操作画面を表示させることができないときであっても、サブディスプレイ 50 に表示される金属検出部 3 の操作画面を用いて、金属検出部 3 を操作することができる。したがって、異物検査装置 1 によれば、サブディスプレイ 50 を用いて縮退運転が可能であり、可用性に優れている。

[0043] 以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示の一形態は、上述した実施形態に限定されるものではない。

[0044] 図 7 は、変形例に係る異物検査装置 1 A の表示に関する機能ブロック図である。図 7 に示されるように、変形例に係る異物検査装置 1 A では、上述した実施形態と比べて、X線検査制御部 20 A がディスプレイ 5 だけでなくサブディスプレイ 50 A にも接続されている点が相違し、その他は同一である。つまり、サブディスプレイ 50 A は、金属検出制御部 30 だけでなく、X線検査制御部 20 A に制御されることでX線検査部 2 の操作画面を表示することができる。このように、サブディスプレイ 50 A がX線検査制御部 20 A に制御されて動作することで、X線検査部 2 は正常に機能しているもののディスプレイ 5 そのものが故障した場合に、サブディスプレイ 50 にX線検査部 2 の操作画面を表示することができる。

[0045] また、上述した実施形態において、サブディスプレイ 50 が筐体 4 の内部に配置されている例を示したが、サブディスプレイ 50 が筐体 4 の外部に配置されていてもよい。

[0046] また、上述した実施形態において、ディスプレイ 5 が X 線検査制御部 20 により制御され、サブディスプレイ 50 が金属検出制御部 30 により制御される例を示したが、ディスプレイ 5 が金属検出制御部 30 により制御され、サブディスプレイ 50 が X 線検査制御部 20 により制御されてもよい。

[0047] また、上述した実施形態において、被検査物 S を開口部 4 a から開口部 4 b へ搬送する例を示したが、搬送方向を逆にしてもよい。この場合、レーザセンサ 24 を開口部 4 b と第 2 フード部 34 との間に配置し、第 2 フード部 34 の側面にスリットを設けてレーザセンサ 38 を配置すればよい。

[0048] また、上述した実施形態において、筐体 4 の内部にコンベヤ 10 の一部を配置する例を示したが、コンベヤ 10 はその全てが筐体 4 の内部に収容されていてもよい。

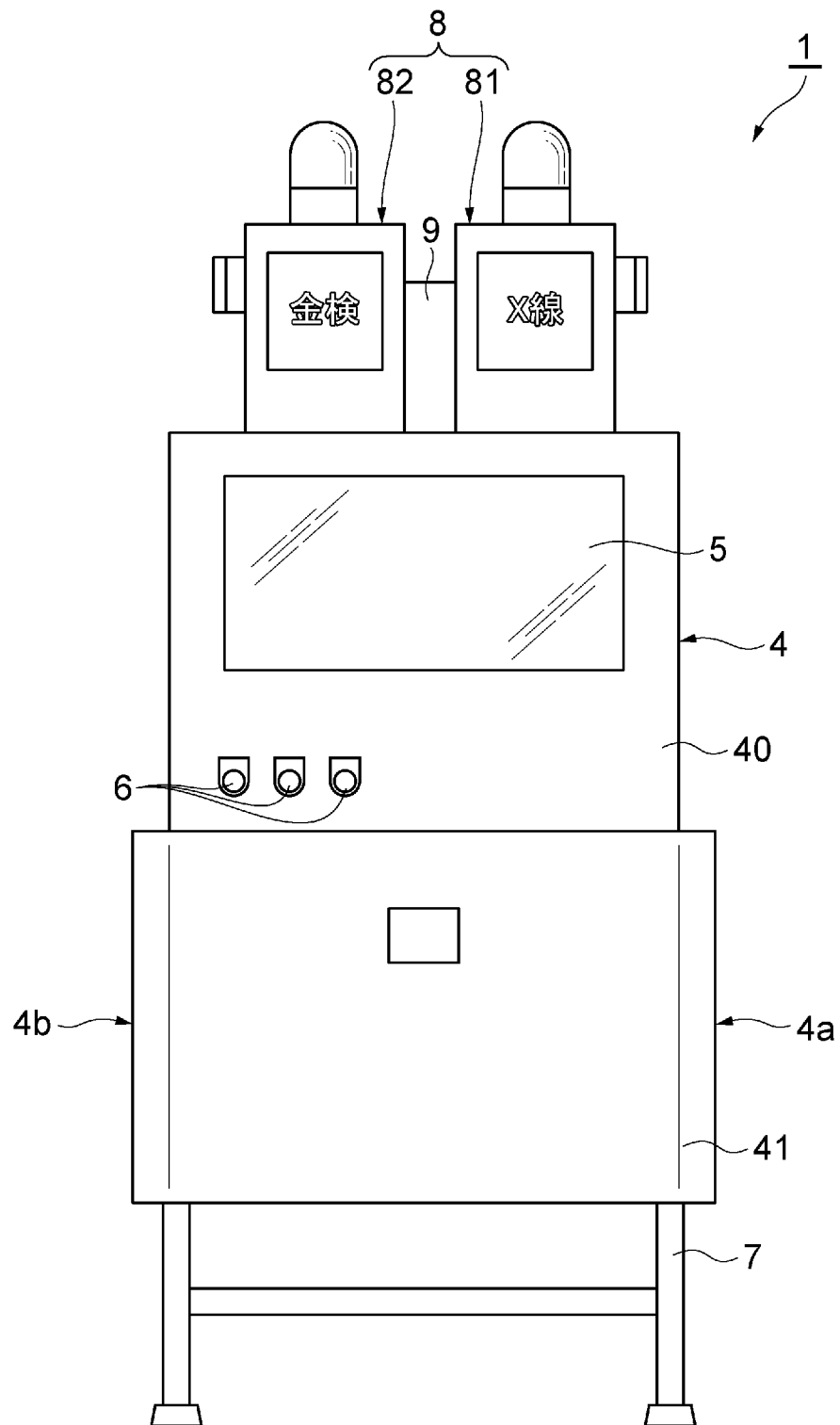
符号の説明

[0049] 1, 1A…異物検査装置、2…X線検査部、3…金属検出部、4…筐体、5…ディスプレイ（第1表示部）、8…報知部、10…コンベヤ、20, 20A…X線検査制御部、30…金属検出制御部、50, 50A…サブディスプレイ（第2表示部）。

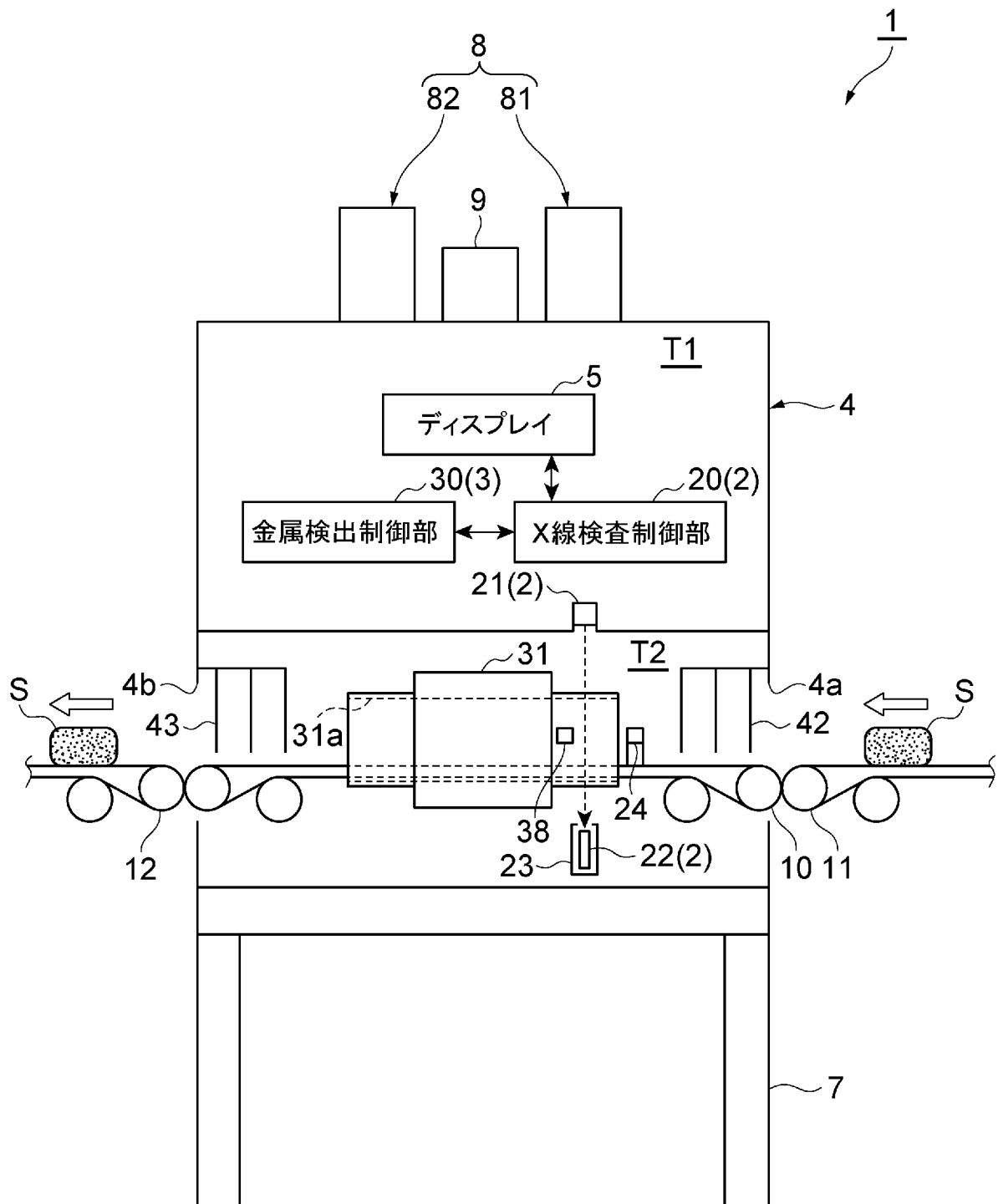
請求の範囲

- [請求項1] 被検査物を搬送する搬送部と、
 X線の透過性を利用して、前記搬送部で搬送されている前記被検査物に含まれる異物を検出するX線検査部と、
 前記X線検査部と通信可能に接続され、前記X線検査部とは独立して作動可能であり、磁界と金属との相互作用を利用して、前記搬送部で搬送されている前記被検査物に含まれる異物を検出する金属検出部と、
 前記搬送部の少なくとも一部、前記X線検査部、及び前記金属検出部を内部に収容する筐体と、
 前記筐体に設けられ、前記X線検査部に制御されることで前記X線検査部及び前記金属検出部の操作画面を表示する第1表示部と、
 前記筐体に設けられ、前記金属検出部に制御されることで前記金属検出部の操作画面を表示する第2表示部と、
 を備える異物検査装置。
- [請求項2] 前記第2表示部は、前記X線検査部に制御されることで前記X線検査部の操作画面を表示する請求項1に記載の異物検査装置。
- [請求項3] 前記筐体には、当該筐体を開閉する扉部が設けられ、
 前記第2表示部は、前記扉部の裏面に配置されている請求項1又は2に記載の異物検査装置。

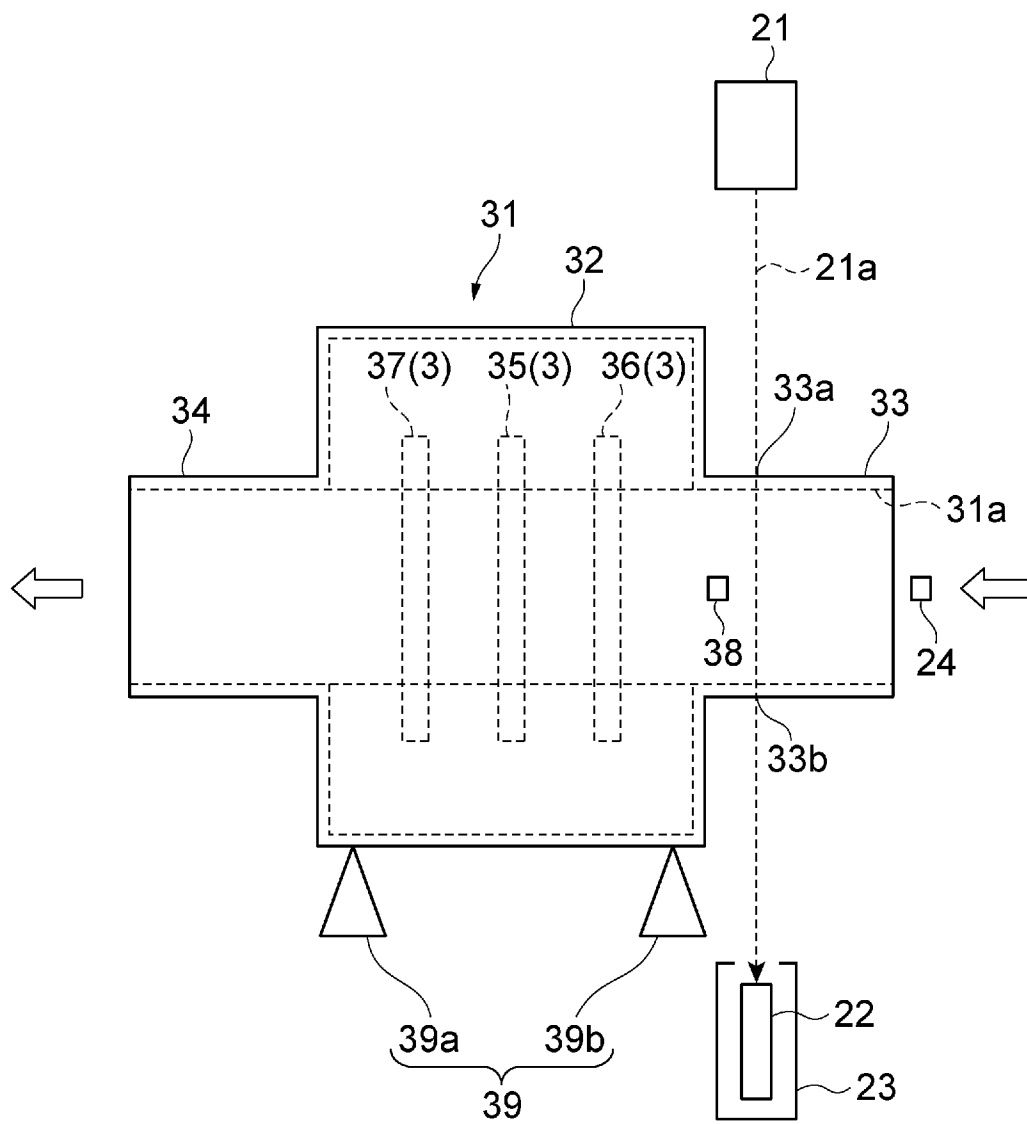
[図1]



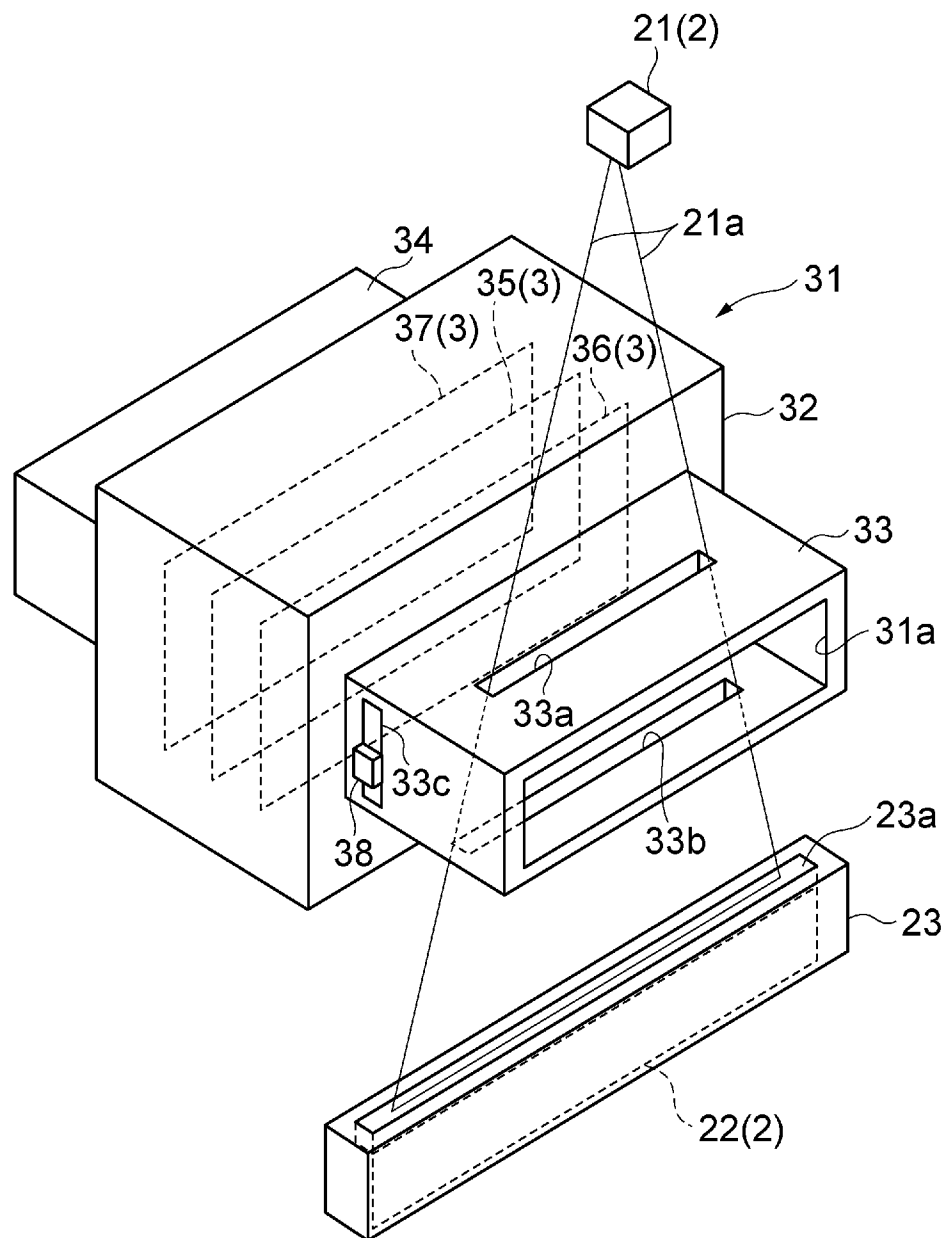
[図2]



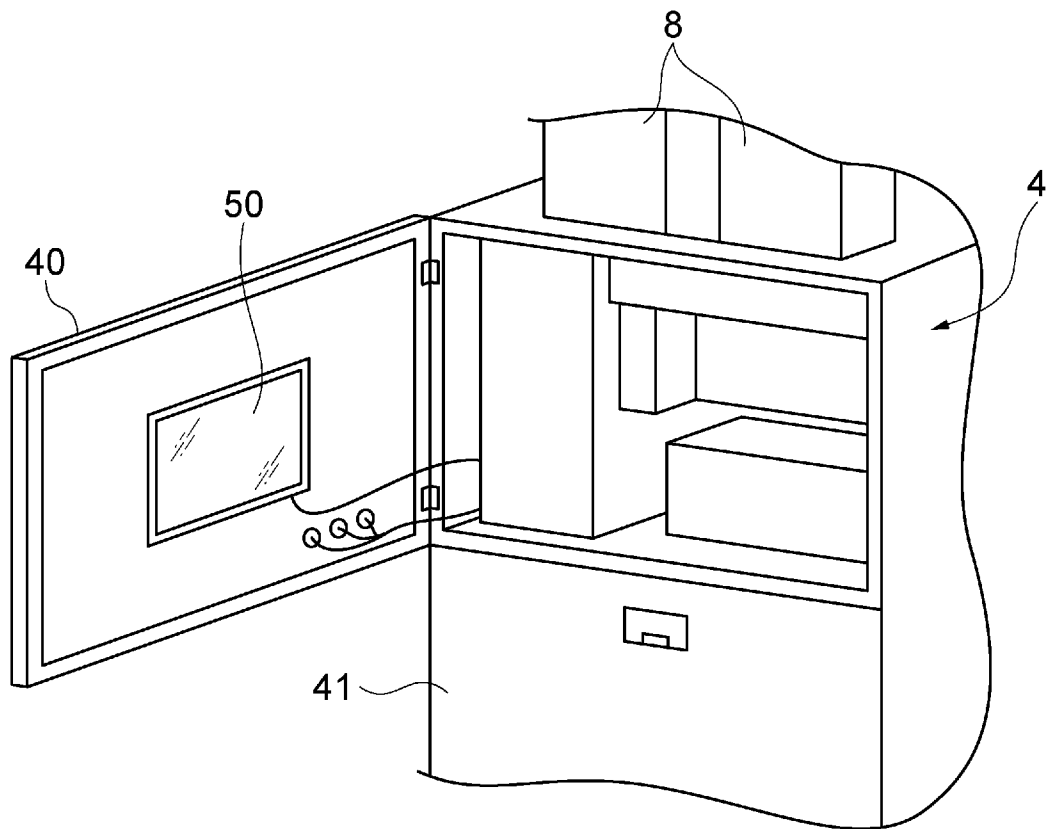
[図3]



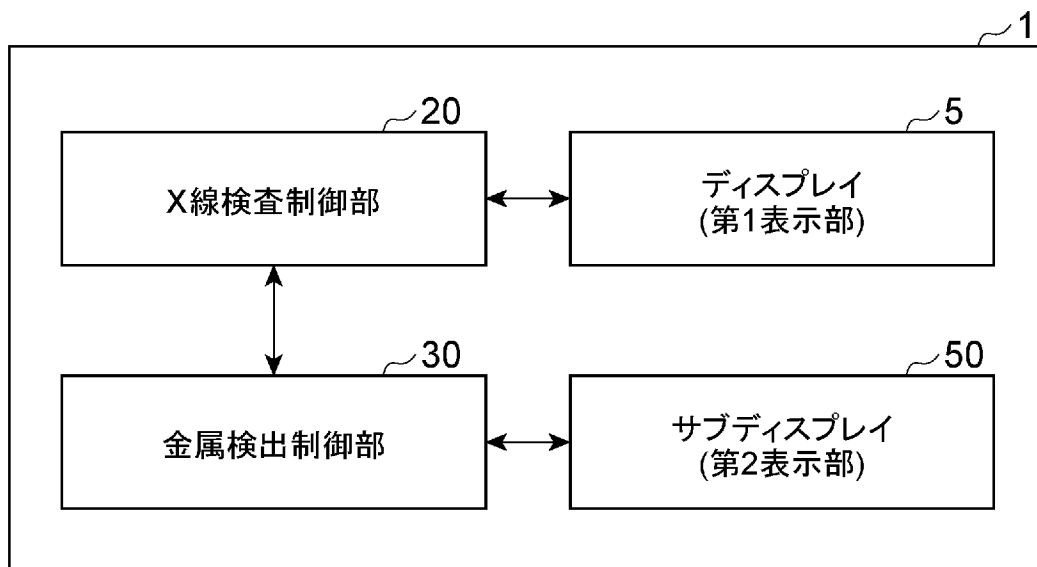
[図4]



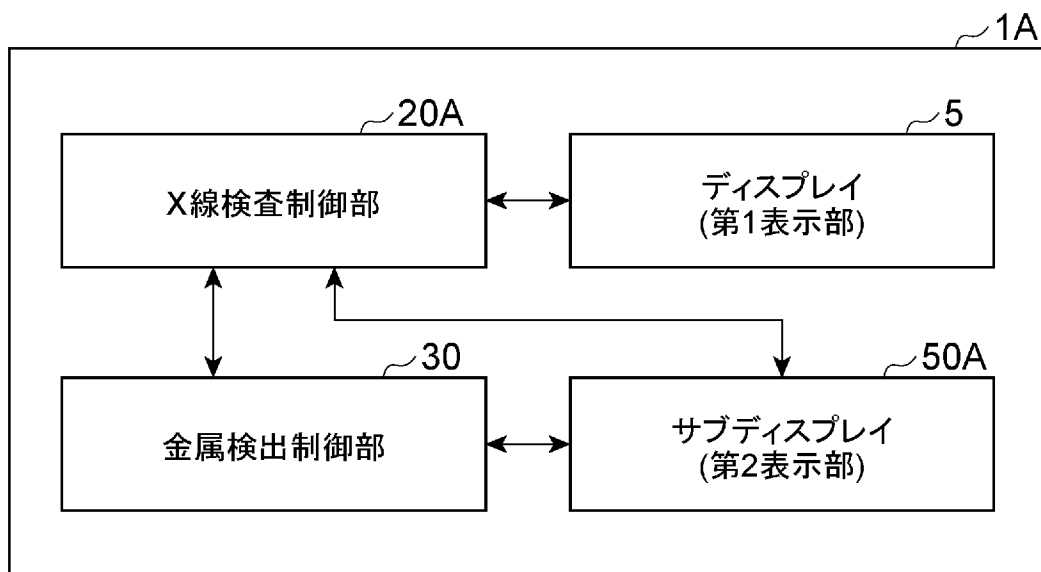
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N23/04(2006.01)i, G01N23/18(2006.01)i, G01N27/72(2006.01)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)

G01N23/00-23/227, G01N27/72-27/90, G01V1/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2015-28465 A (Nissin Electronics Co., Ltd.), 12 February 2015 (12.02.2015), paragraphs [0005], [0015]; fig. 1, 9 (Family: none)	1-2
X	JP 2015-28464 A (Nissin Electronics Co., Ltd.), 12 February 2015 (12.02.2015), paragraphs [0005], [0016]; fig. 1, 18 (Family: none)	1-2
A	WO 2005/043149 A1 (Tok Engineering Co., Ltd.), 12 May 2005 (12.05.2005), & US 2007/0058777 A1 & EP 1679511 A1 & KR 10-2006-0026028 A & CN 1798973 A	1-3

☐ 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 December 2016 (01.12.16)

Date of mailing of the international search report
20 December 2016 (20.12.16)

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. G01N23/04(2006.01)i, G01N23/18(2006.01)i, G01N27/72(2006.01)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. G01N23/00-23/227, G01N27/72-27/90, G01V1/00-99/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2015-28465 A（日新電子工業株式会社） 2015.02.12, 段落 [0005], [0015], 図1, 図9 (ファミリーなし)	1-2
X	JP 2015-28464 A（日新電子工業株式会社） 2015.02.12, 段落 [0005], [0016], 図1, 図18 (ファミリーなし)	1-2

☒ 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

01.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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）

越柴 洋哉

2W

4462

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 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
A	WO 2005/043149 A1 (トック・エンジニアリング株式会社) 2005.05.12, & US 2007/0058777 A1 & EP 1679511 A1 & KR 10-2006-0026028 A & CN 1798973 A	1-3