

(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
2015年7月30日(30.07.2015)



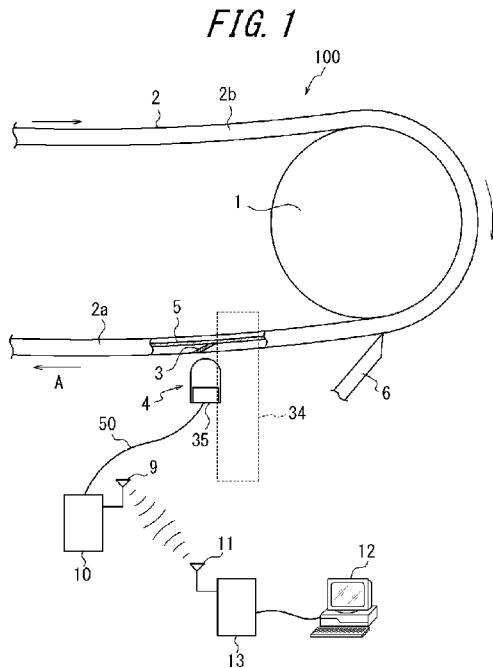
(10) 国際公開番号
WO 2015/111418 A1

- (51) 国際特許分類:
B65G 43/02 (2006.01) B65G 43/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000328
- (22) 国際出願日: 2015年1月26日(26.01.2015)
- (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 2014-012373 2014年1月27日(27.01.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 坂口 年規(SAKAGUCHI, Toshiki); 〒2448510 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地株式会社ブリヂストン 横浜工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: SENSOR, AND MONITORING SYSTEM

(54) 発明の名称: センサー及びモニタリングシステム



(57) Abstract: Provided are a sensor and a monitoring system, with which the accumulation, on the sensor, of debris of a conveyed substance can be inhibited. This sensor (4) is disposed at a lower side of a return-side section (2a) of a conveyer belt (2), and is characterized by being provided with: a detection unit (40) which detects a body (3) to be detected embedded in the conveyer belt; and a cover (41) which covers at least an upper part of the detection unit. The sensor (4) is further characterized in that the cover is provided with a descending surface (411) which extends continuously towards the lower side, from an uppermost part of the cover, as the descending surface (411) extends outwards in a horizontal direction.

(57) 要約: センサーへの輸送物の屑の堆積を抑制できる、センサー及びモニタリングシステムを提供する。この発明のセンサー(4)は、コンベヤベルト(2)のリターン側部分(2a)に対して下側に配置されるセンサーであって、コンベヤベルトに埋設された被検出体(3)を検出する検出部(40)と、検出部の少なくとも上部を覆うカバー(41)と、を備え、カバーが、該カバーの最上部から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びる下降面(411)を有することを特徴とする。

WO 2015/111418 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： センサー及びモニタリングシステム

技術分野

[0001] この発明は、コンベヤベルトに用いられるセンサー及びモニタリングシステムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、コンベヤベルトに埋設されたゴム磁石と、コンベヤベルトの外周側の面を構成する表側面より下側に配置された、ゴム磁石からの磁界を検知する磁気センサーと、磁気センサーからの信号に基づいてコンベヤベルトの表側面の摩耗量を推定する演算部とを具えたコンベヤベルト摩耗検出装置が知られている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2011/058755号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような技術では、コンベヤベルトのリターン側で、センサーがコンベヤベルトの表側面より下側に配置されるため、コンベヤベルトの表側面に付着した輸送物の屑がセンサーの上に堆積し、センサーに堆積した屑が次第に湿気を含んで固化し硬くなるおそれがある。所望のセンサーの感度を得るためには、センサーをコンベヤベルトに近接させる必要があるため、センサー上で堆積して硬くなった屑がコンベヤベルトの振動時等でコンベヤベルトと接触して、コンベヤベルトの損傷や摩耗を招くことが懸念されていた。

[0005] この発明は、上記のような懸念点を解決することを課題とするものであり、その目的とするところは、センサーへの輸送物の屑の堆積を抑制できる、センサー及びモニタリングシステムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] この発明のセンサーは、コンベヤベルトのリターン側部分に対して下側に配置されるセンサーであって、前記コンベヤベルトに埋設された被検出体を検出する検出部と、前記検出部の少なくとも上部を覆うカバーと、を備え、前記カバーが、該カバーの最上部から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びる下降面を有することを特徴とする。

この発明のセンサーによれば、センサーへの輸送物の屑の堆積を抑制できる。

[0007] この発明のセンサーにおいて、前記カバーは、外側カバーと、該外側カバーの内側に配置され、前記検出部の全体を覆う内側カバーとを備え、前記外側カバーが、該外側カバーの最上部から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びる前記下降面を有していることが好ましい。これにより、例えば、検出部を内側カバーによって湿気や汚れ等から保護しつつ、外側カバーへの輸送物の屑の堆積を抑制できる。

[0008] この発明のセンサーにおいて、前記内側カバーの外表面は、略矩形状の水平断面を有することが好ましい。これにより、内側カバーの形成が容易となる。

[0009] この発明のセンサーにおいて、前記内側カバーは、前記検出部と前記検出部に接続された電気ケーブルにおける前記検出部側の端部とを、ほぼ隙間なく内部に收容する、收容空間を有していることが好ましい。これにより、内側カバー内への異物の侵入を効果的に抑制できる。

[0010] この発明のセンサーにおいて、前記收容空間を区画する前記内側カバーの内壁面のうち、前記電気ケーブルを囲む部分には、前記電気ケーブルの内周側に向けて突出する環状リブが形成されていることが好ましい。これにより、内側カバー内への異物の侵入をより効果的に抑制できる。

[0011] この発明のセンサーは、前記コンベヤベルトの幅方向に配列される複数の前記検出部を備え、前記カバーは、前記コンベヤベルトの幅方向に互いに隣接して配置される複数の前記外側カバーを備えるとともに、前記内側カバーを前記検出部毎に備え、前記複数の外側カバーのそれぞれが、複数の前記検

出部の少なくとも上部を覆うことが好ましい。これにより、外側カバーの強度を向上できるので、センサーの破損を効果的に抑制できる。

[0012] また、この発明のモニタリングシステムは、コンベヤベルトのモニタリングシステムであって、前記コンベヤベルトに埋設された被検出体と、前記コンベヤベルトのリターン側部分に対して下側に配置されたセンサーと、を備え、前記センサーは、前記被検出体を検出する検出部と、前記検出部の少なくとも上部を覆うカバーと、を有し、前記カバーが、該カバーの最上部から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びる下降面を有することを特徴とする。

この発明のモニタリングシステムによれば、センサーへの輸送物の屑の堆積を抑制できる。

[0013] この発明のモニタリングシステムにおいて、前記下降面の少なくとも一部は、前記カバーの最上部から、前記コンベヤベルトの前記リターン側部分の走行方向の後側に向かうにつれて、連続的に下側へ延びていることが好ましい。これによれば、センサーとコンベヤベルトとが接触したときの衝撃を低減できる。

発明の効果

[0014] この発明によれば、センサーへの輸送物の屑の堆積を抑制できる、センサー及びモニタリングシステムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明のモニタリングシステムの一実施形態をコンベヤベルトに使用している状態で示す側面図である。

[図2]図1のモニタリングシステムをコンベヤベルトに使用している状態で示す正面図である。

[図3]図1のセンサーをセンサー固定フレームに固定した状態で示す斜視図である。

[図4]図1のセンサーをセンサー固定フレームに固定した状態で示す側面図である。

[図5]図5 (a) は、図4の検出部及び内側カバーを示す斜視図である。図5 (b) は、図5 (a) に示すB-B線に沿う、内側カバーの要部断面図である。

[図6]外側カバーの変形例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に図面を参照しつつ、この発明の実施の形態について例示説明する。

[0017] 図1～図5は、本発明のモニタリングシステムの一実施形態を示しており、本実施形態のモニタリングシステムは、コンベヤベルトの摩耗状態をモニタリングするためのシステムとして構成されている。図1は、モニタリングシステム100を、コンベヤベルト2に使用している状態で示す側面図であり、コンベヤベルト2の一部をコンベヤベルト2の長手方向（以下、単に「ベルト長手方向」ともいう。）に沿う断面で示している。図2は、モニタリングシステム100を図1の左側から見た正面図であり、コンベヤベルト2の下側部分をコンベヤベルト2の幅方向（以下、単に「ベルト幅方向」ともいう。）に沿う断面で示している。コンベヤベルト2は、プーリー1に巻き掛けられた環状のベルトであり、互いに上下方向に対向するコンベヤベルト2の部分のうち、上側のキャリア側部分2bで輸送物（鉄鉱石、石炭等）を輸送するものである。一方、コンベヤベルト2の下側部分は、輸送物を輸送しない、リターン側部分2aである。

[0018] モニタリングシステム100は、コンベヤベルト2のゴム部材に埋設されたゴム磁石3（被検出体）と、本例ではコンベヤベルト2の延在方向の端近傍で、コンベヤベルト2のリターン側部分2aに対して下側に配置された磁気センサー4（センサー）とを備えている。磁気センサー4は、コンベヤベルト2の走行中に、磁気センサー4の上側をゴム磁石3が通過する際に、ゴム磁石3の磁界を検出する。モニタリングシステム100では、磁気センサー4からの検出信号に基づいて、コンベヤベルト2の摩耗状態がモニタリングされる。なお、「リターン側部分2aに対して下側」とは、磁気センサー4の少なくとも一部（本例では全部）が、リターン側部分2aの下方方向投影

面内にあることを指す。

[0019] 図1及び図2に示す例では、ゴム磁石3は、略平板状に形成されており、コンベヤベルト2のゴム部材内部で全周にわたって延在する補強材5（スチールコード等）よりもコンベヤベルト2の外周側（以下、単に「ベルト外周側」ともいう。）で、ベルト幅方向の全長にわたって、水平方向に対して傾斜した状態で、配置されている。そして、ゴム磁石3のベルト外周側の端はコンベヤベルト2の外周面と同一面内に配置され、ゴム磁石3のコンベヤベルト2の内周側（以下、単に「ベルト内周側」ともいう。）の端は、ゴム磁石3のベルト外周側の端よりもコンベヤベルト2のリターン側部分2aの走行方向A（以下、単に「走行方向A」ともいう。）の後側（図1の右側）で、補強材5に接している。

ゴム磁石3としては、例えば、磁石粉末をゴムマトリックス内に分散混合させてシート状に成型したボンド磁石を、厚さ方向に磁化させたものを使用できる。磁石粉末としては、フェライト、ネオジウム鉄ボロン、サマリウム鉄窒素などの希土類磁石や、アルコ磁石などを使用できる。

[0020] 図1に示す例では、磁気センサー4は、コンベヤベルト2のキャリア側部分2bで輸送された輸送物の破片を掻き落とすスクレーパ6よりも、走行方向Aの前側（図1の左側）において、ベルト幅方向に延在するセンサー固定フレーム35に固定されている。磁気センサー4の構成については後に詳述する。

[0021] 図2にも示すように、センサー固定フレーム35のベルト幅方向の両端部は、コンベヤベルト2のベルト幅方向両側でコンベヤベルト2をベルト走行自在に支持する一対のコンベヤフレーム34に、固定されており、これによりセンサー固定フレーム35が地面に対して所定高さに維持されている。

[0022] 図1に示すように、本例のモニタリングシステム100は、さらに、磁気センサー4と電気ケーブル50を介して接続された現場演算制御部10と、現場演算制御部10から離れた位置に配置され、現場演算制御部10と無線通信可能な中央制御部13とを、さらに備えている。現場演算制御部10は

、磁気センサー４の検出信号を受信すると、受信した検出信号に基づいてコンベヤベルト２の摩耗度合いを演算して、その演算結果を送信部９により送信する。一方、中央制御部１３は、現場演算制御部１０からの信号を受信部１１により受信し、受信した信号に基づいて様々な演算を行い、その演算結果を出力端末１２（パーソナルコンピュータ等）に出力したり、その演算結果に基づいて、摩耗度合いが所定の閾値を超えたと判断した場合に、警告を発したり、コンベヤベルト２の走行を停止させたりする。

[0023] 次に、磁気センサー４についてさらに詳しく説明する。図２～図５（a）に示すように、磁気センサー４は、（図の例では８つの）検出部４０と、全ての検出部４０の少なくとも上部（本例では、下部を除く、上部及び側部。）を覆う単一の外側カバー４１（カバー）と、外側カバー４１の内側に配置され、個々の検出部４０の全体をそれぞれ覆う（図の例では８つの）内側カバー４２（カバー）とを備えている。

[0024] 検出部４０は、例えばM I（Magnetic Inductive）センサー、ホールセンサー、ループコイルセンサー等の電子回路基板で構成されており、磁気センサー４におけるゴム磁石３の検出機能を担うものである。図２に示すように、検出部４０は、互いの感度に影響を及ぼさないようにベルト幅方向に等間隔（例えば、１００mm）に配列されており、各検出部４０からの検出信号は、それぞれ電気ケーブル５０を介して現場演算制御部１０に出力される。モニタリングシステム１００は、各検出部４０から得られる出力波形に基づいて、各検出部４０にそれぞれ対応するベルト幅方向位置でのコンベヤベルト２の摩耗状態を把握する。なお、図２及び図３では、図の簡略化のために、１つの内側カバー４２に収容された検出部４０及びそれに接続された電気ケーブル５０のみを示しており、他の各内側カバー４２にそれぞれ対応する検出部４０及び電気ケーブル５０を省略して図示している。

[0025] 内側カバー４２は、例えばポリカーボネート等の樹脂等で構成され、検出部４０を湿気や汚れから保護するために検出部４０を封止している。内側カバー４２は、略板状に形成されており、より具体的には、その外表面が、略

矩形状（図の例では、ベルト長手方向に長く、ベルト幅方向に短い、長方形状）の水平断面を有している。

内側カバー４２の上面は、ベルト長手方向及び上下方向を含む仮想平面内で上側に凸に円弧状に湾曲しているとともに、その湾曲した形状をベルト幅方向に沿って延長させた形状を有している。

内側カバー４２の底面は、センサー固定フレーム３５の上面に配置されており、内側カバー４２の上端は、外側カバー４１の内面に近接あるいは接触（図の例では、接触）している。本例では、電気ケーブル５０が、内側カバー４２内部で検出部４０の下端から下方へ延びており、内側カバー４２の底面から内側カバー４２の外部へ出て、センサー固定フレーム３５に形成された開口（図示せず）を通して、さらに下方へ延びている。

[0026] 図５（ａ）に示すように、本例における内側カバー４２は、その幅方向（図４の紙面に垂直の方向。ベルト幅方向。）に互いに対向する一对のパネル４２ａが、検出部４０を内部に收容した状態で、超音波溶着等により貼り合わせられることによって、形成されている。一对のパネル４２ａが貼り合わされた状態において、内側カバー４２は、検出部４０と電気ケーブル５０の内側カバー４２側の端部とをほぼ隙間なく内部に收容するための、收容空間を形成する。言い換えれば、收容空間を区画する内側カバー４２の内壁面４２ｂは、検出部４０と電気ケーブル５０の内側カバー４２側の端部とに、ほぼ適合する形状を有するとともに、これらより若干大きな寸法を有する。これにより、内側カバー４２の内部に検出部４０と電気ケーブル５０の内側カバー４２側の端部とを收容した状態では、内側カバー４２内にほとんど空気が存在せず、実質的に、検出部４０と電気ケーブル５０の内側カバー４２側の端部とが、内側カバー４２を構成する材料（樹脂等）内に埋設される。このため、埃等の異物が内側カバー４２内に侵入して検出部４０に付着することを効果的に抑制できる。また、本例のように、内側カバー４２の外表面が略矩形状の水平断面を有することにより、例えば外表面が略円形の水平断面を有する場合に比べて、内側カバー４２の形成ひいては磁気センサー４の製

造が容易となる。

[0027] 図5 (b) は、図5 (a) のB-B線に沿う、内側カバー42及び電気ケーブル50の縦断面図である。図5 (b) に示すように、本例では、収容空間を区画する内側カバー42の内壁面42bのうち、電気ケーブル50を囲む下側部分には、電気ケーブル50の内周側に向けて突出する環状リブ42cが形成されている。本例では、複数（より具体的には、3つ）の環状リブ42cが、上下方向に互いから離間されて形成されている。環状リブ42cの内径は電気ケーブル50の外径よりも小さく設定されている。環状リブ42cを設けることにより、内側カバー42の収容空間に電気ケーブル50を収容した状態において、環状リブ42が電気ケーブル50に食い込むので、より確実に、検出部40と電気ケーブル50の内側カバー42側の端部とを内側カバー42内に密封し、内側カバー42内への異物の侵入を防ぐことができる。

[0028] 外側カバー41は、例えばPET等の樹脂やFRP等で構成されており、コンベヤベルト2のベルト幅方向の大部分に沿ってベルト幅方向に延在するとともに、ベルト長手方向においてセンサー固定フレーム35及び内側カバー42を跨ぐように略逆U字型に折り曲げられ、ベルト長手方向両側の下端部がセンサー固定フレーム35に固定された、覆い板部41aと、覆い板部41aのベルト幅方向両側の略逆U字型の端縁とセンサー固定フレーム35の上面との間を塞ぐ一対の端板部41bとを有している。

覆い板部41a及び一対の端板部41bは、それぞれ別体に構成されて互いに接着等により固定されてもよいし、一体成型されてもよい。

本例のように、外側カバー41によって全ての内側カバー42の少なくとも上部（ひいては全ての検出部40の少なくとも上部）を覆うことにより、コンベヤベルト2のリターン側部分2aの外表面から落下する輸送物の屑が、内側カバー42どうしの間（ひいては検出部40どうしの間）に堆積するのを防ぐことができる。

[0029] 外側カバー41の上面は、ベルト長手方向及び上下方向を含む仮想平面内

で上側に凸に円弧状に湾曲しているとともに、その湾曲した形状をベルト幅方向に沿って延長させた形状を有している。したがって、外側カバー41は、外側カバー41の最上部410（上端）から水平方向外側（本例では、ベルト長手方向両側）に向かうにつれて連続的に下側へ延びる下降面411を有している。外側カバー41が下降面411を有することにより、コンベヤベルト2のリターン側部分2aの外表面に付着した輸送物の屑が外側カバー41の上に落下しても、屑は下降面411に沿って滑って地面に落下しやすいので、磁気センサー4への屑の堆積を抑制でき、ひいては当該屑によるコンベヤベルトの損傷や摩耗を防止できる。

ここで、「連続的に」下側へ延びるとは、その延在途中で水平方向に延びること無く下側に延びることを指しており、本例のように上側に凸の円弧状に下側へ延びる場合以外にも、例えば、上側に凹の円弧状に下側へ延びる場合や、曲率半径や上側への凹凸の向きが変化しながら曲線状に下側へ延びる場合や、直線状に水平方向及び上下方向に対して傾斜して下側へ延びる場合（その延在途中で傾きが1回以上変化してもよい。）等も含む。例えば、外側カバー41の上面が、外側カバー41の最上部410からベルト長手方向両側に向かうにつれて直線状に下側へ延びる下降面411を有している場合は、外側カバー41の上面が、ベルト長手方向及び上下方向を含む仮想平面内で略三角形形状となることとなり、このような場合も、磁気センサー4への屑の堆積を抑制できる。

磁気センサー4への屑の堆積を抑制する観点から、下降面411は、外側カバー41の最上部410から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びていればよく、本例に加えて、又は、本例に代えて、例えば、外側カバー41のベルト幅方向両側で、最上部410からベルト幅方向外側に向かうにつれて連続的に下側に延びていてもよい。

また、磁気センサー4への屑の堆積を抑制する観点から、外側カバー41の上面は、水平方向に沿う平坦面や下側に窪んだ凹面を含まないことが好ましい。

[0030] 本例では、この下降面411の少なくとも一部（図の例では、一部）が、外側カバー41の最上部410から走行方向Aの後側に向かうにつれて、連続的に下側へ延びているので、磁気センサー4への屑の堆積を抑制できることに加えて、コンベヤベルト2の振動時等で磁気センサー4（より具体的には、外側カバー41）とコンベヤベルト2のリターン側部分2aとが接触したときの衝撃を低減でき、ひいては磁気センサー4の破損を防ぐことができる。

なお、外側カバー41とコンベヤベルト2のリターン側部分2aとの接触時の衝撃を低減させる観点から、下降面411における外側カバー41の最上部410から走行方向Aの後側の部分が、本例のように、ベルト長手方向において滑らかに湾曲していることが好ましい。

[0031] 図の例では、図4に示すように、ベルト長手方向及び上下方向を含む仮想平面内で、外側カバー41の覆い板部41aの円弧状内面（下面）の曲率半径（例えば40mm）を、内側カバー42の円弧状上面の曲率半径（例えば20mm）以上としている。これにより、内側カバー42の上端を外側カバー41の覆い板部41aの内面上端に接触あるいは十分に近接（図の例では接触）させることが可能となる。一方、外側カバー41の最上部410とコンベヤベルト2のリターン側部分2aの外表面との間の上下方向の距離dは、コンベヤベルト2に通常生じ得る僅かな振動によっては両者が接触しない程度に可能な限り小さく（例えば20mm）設定されている。このような構成により、検出部40の上端とコンベヤベルト2のリターン側部分2aの外表面との間の上下方向の距離d'を十分に小さく（例えば、30mm）して、検出部40によるゴム磁石3の検出能力を十分に発揮させることができる。

[0032] なお、内側カバー42を省略して、各検出部40を単一の外側カバー41のみで覆うようにしてもよい。この場合、検出部40の上端とコンベヤベルト2のリターン側部分2aの外表面との間の上下方向の距離d'をさらに縮めることが可能となる。

[0033] また、外側カバー41を省略して、各検出部40を、それぞれ内側カバー42のみで覆うようにしてもよい。この場合、各内側カバー42が、図4及び図5(a)に示す通り、それぞれの最上部420から水平方向外側(図の例では、ベルト長手方向両側)に向かうにつれて連続的に下側へ延びる下降面421を有するようになれば、内側カバー42ひいては磁気センサー4への屑の堆積を抑制できる。さらに、この場合、図の例のように、内側カバー42の下降面421の少なくとも一部(図の例では、一部)が、内側カバー42の最上部420から走行方向Aの後側に向かうにつれて、連続的に下側に延びるようにすれば、コンベヤベルト2の振動時等で内側カバー42ひいては磁気センサー4とコンベヤベルト2のリターン側部分2aとが接触したときの衝撃を低減できる。

[0034] また、図6に示す変形例のように、磁気センサー4が、コンベヤベルトの幅方向に配列される複数の検出部40を備える場合、これらの検出部40を、コンベヤベルト2の幅方向に互いに隣接して配置される複数の外側カバー41で覆うようにしてもよい。この場合、各外側カバー41は、それぞれ、複数(好ましくは2~3個)の検出部40の少なくとも上部を覆う。図6の例では、磁気センサー4の備える8個の検出部40が、それぞれ内側カバー42で覆われているとともに、コンベヤベルト2の幅方向に互いに隣接して配置された3つの外側カバー41で覆われており、各外側カバー41が、それぞれ、2又は3個の検出部40を覆っている。本例のように、磁気センサー4の備える複数の検出部40を、複数の外側カバー41で覆うことにより、図3の例のように単一の外側カバー41で覆う場合に比べて、各外側カバー41の強度を高めることができるので、コンベヤベルト2の振動時等で外側カバー41とコンベヤベルト2のリターン側部分2aとが接触したときの、外側カバー41の破損ひいては磁気センサー4の破損を、より効果的に抑制できる。

産業上の利用可能性

[0035] 本発明は、例えば、コンベヤベルトの摩耗状態をモニタリングするために

用いられる、センサー及びモニタリングシステムに利用することができる。

符号の説明

[0036] 1 : プーリー、 2 : コンベヤベルト、 2 a : リターン側部分、 2 b :
キャリア側部分、 3 : ゴム磁石、 4 : 磁気センサー (センサー)、 5
: 補強材、 6 : スクレーパ、 9 : 送信部、 10 : 現場演算制御部、
11 : 受信部、 12 : 出力端末、 34 : コンベヤフレーム、 35 : セ
ンサー固定フレーム、 40 : 検出部、 41 : 外側カバー (カバー)、
41 a : 覆い板部、 41 b : 端板部、 42 : 内側カバー (カバー)、
42 a : パネル、 50 : 電気ケーブル、 100 : モニタリングシステム
、 410 : 最上部、 411 : 下降面、 420 : 最上部、 421 : 下
降面、 A : リターン側部分の走行方向

請求の範囲

- [請求項1] コンベヤベルトのリターン側部分に対して下側に配置されるセンサーであって、
前記コンベヤベルトに埋設された被検出体を検出する検出部と、
前記検出部の少なくとも上部を覆うカバーと、
を備え、
前記カバーが、該カバーの最上部から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びる下降面を有することを特徴とする、センサー。
- [請求項2] 前記カバーは、外側カバーと、該外側カバーの内側に配置され、前記検出部の全体を覆う内側カバーと、を備え、
前記外側カバーが、該外側カバーの最上部から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びる前記下降面を有している、請求項1に記載のセンサー。
- [請求項3] 前記内側カバーの外表面は、略矩形状の水平断面を有する、請求項2に記載のセンサー。
- [請求項4] 前記内側カバーは、前記検出部と前記検出部に接続された電気ケーブルにおける前記検出部側の端部とを、ほぼ隙間なく内部に收容する、收容空間を有している、請求項2に記載のセンサー。
- [請求項5] 前記收容空間を区画する前記内側カバーの内壁面のうち、前記電気ケーブルを囲む部分には、前記電気ケーブルの内周側に向けて突出する環状リブが形成されている、請求項4に記載のセンサー。
- [請求項6] 前記センサーは、前記コンベヤベルトの幅方向に配列される複数の前記検出部を備え、
前記カバーは、前記コンベヤベルトの幅方向に互いに隣接して配置される複数の前記外側カバーを備えるとともに、前記内側カバーを前記検出部毎に備え、
前記複数の外側カバーのそれぞれが、複数の前記検出部の少なくとも

も上部を覆う、請求項 2～5 のいずれか一項に記載のセンサー。

[請求項7]

コンベヤベルトのモニタリングシステムであって、
前記コンベヤベルトに埋設された被検出体と、
前記コンベヤベルトのリターン側部分に対して下側に配置されたセンサーと、

を備え、

前記センサーは、

前記被検出体を検出する検出部と、

前記検出部の少なくとも上部を覆うカバーと、

を有し、

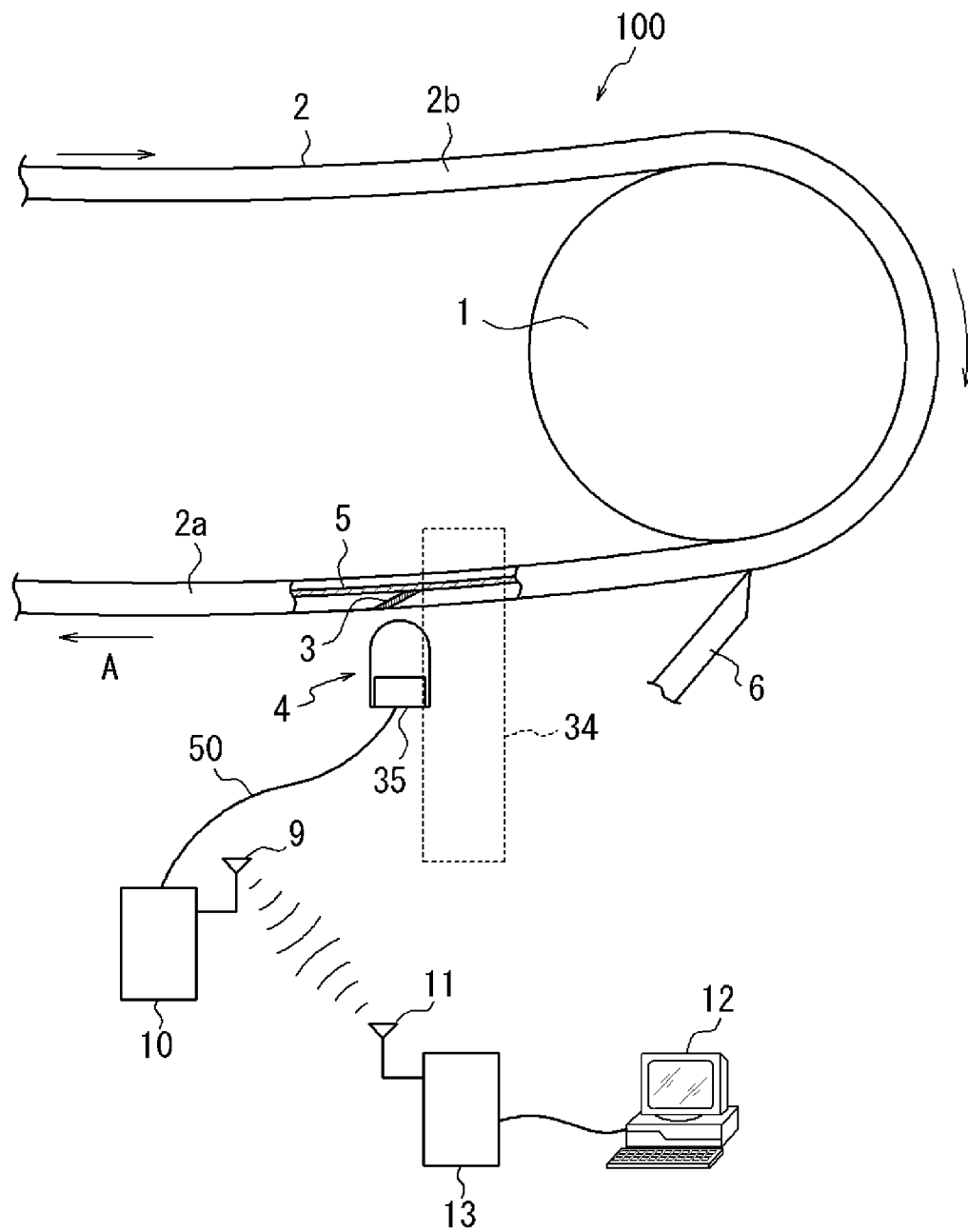
前記カバーが、該カバーの最上部から水平方向外側に向かうにつれて連続的に下側へ延びる下降面を有することを特徴とする、モニタリングシステム。

[請求項8]

前記下降面の少なくとも一部は、前記カバーの最上部から、前記コンベヤベルトの前記リターン側部分の走行方向の後側に向かうにつれて、連続的に下側へ延びている、請求項 7 に記載のモニタリングシステム。

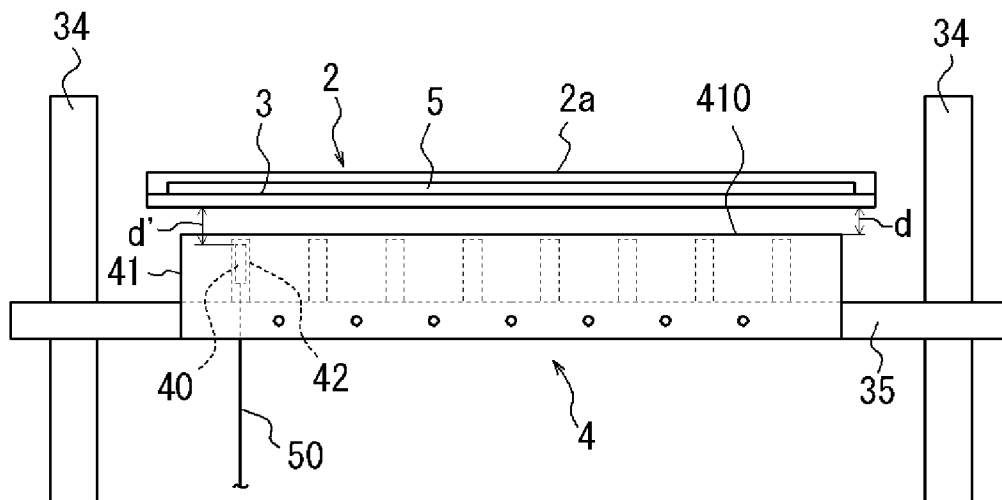
[図1]

FIG. 1



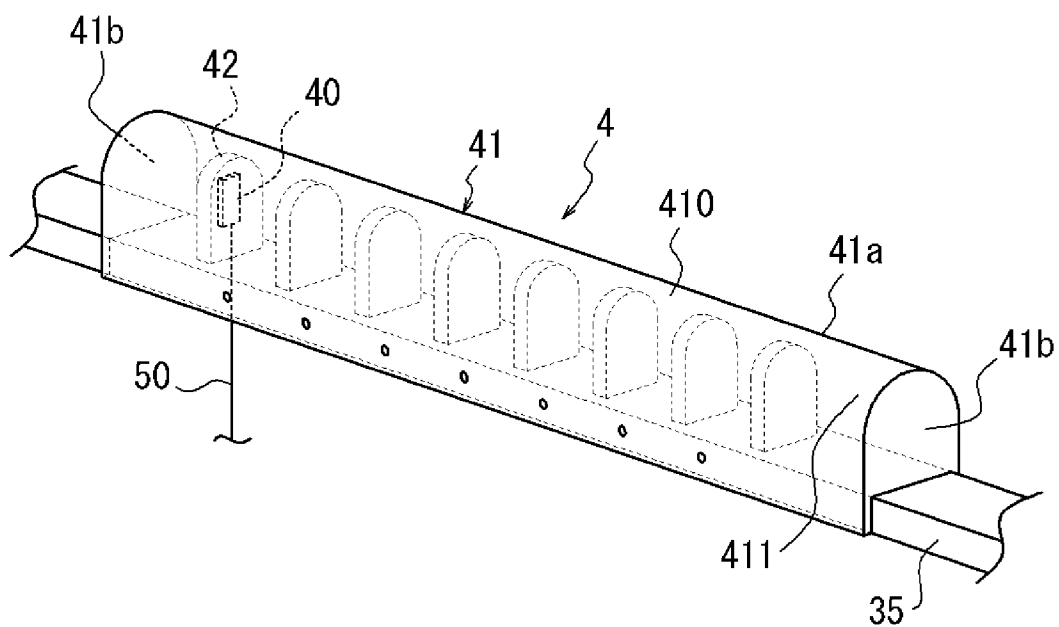
[図2]

FIG. 2



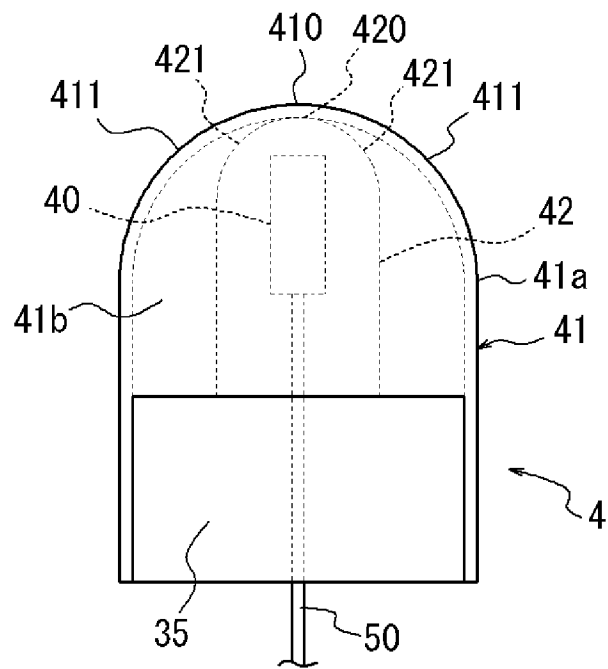
[図3]

FIG. 3



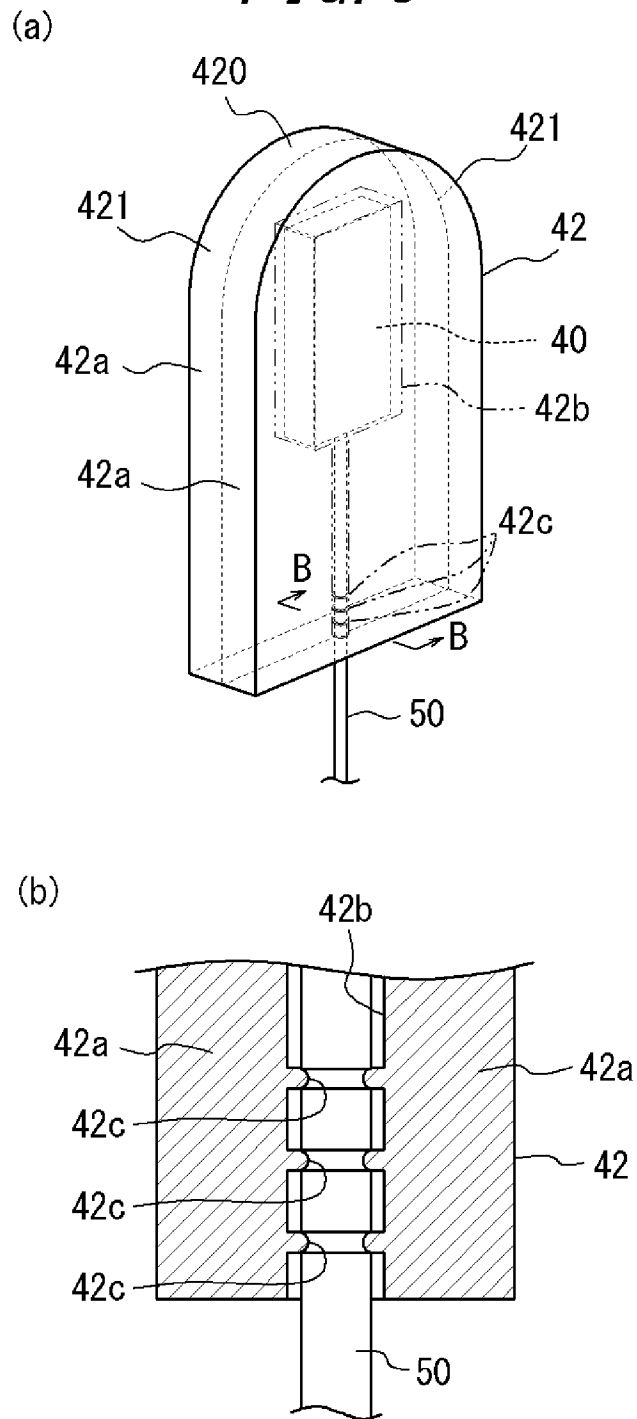
[図4]

FIG. 4



[図5]

FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/000328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B65G43/02(2006.01) i, B65G43/08(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)
B65G43/02, B65G43/08

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	WO 2011/058755 A1 (Bridgestone Corp.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0019] to [0020], [0025]; fig. 3 & US 2012/0306481 A1 & EP 2500295 A1 & AU 2010318459 A & CN 102666319 A	1, 7-8 2-6
Y A	JP 11-301842 A (Toyo Kanetsu Kabushiki Kaisha), 02 November 1999 (02.11.1999), paragraphs [0030] to [0032], [0044] to [0045]; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1, 7-8 2-6
Y	JP 2004-259455 A (Alps Electric Co., Ltd.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraph [0008] & US 2004/0164826 A1	1, 7-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 03 March 2015 (03.03.15)	Date of mailing of the international search report 17 March 2015 (17.03.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000328

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-69617 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraph [0003] (Family: none)	1, 7-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B65G43/02(2006.01)i, B65G43/08(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. B65G43/02, B65G43/08										
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 <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2015年									
日本国実用新案登録公報	1996-2015年									
日本国登録実用新案公報	1994-2015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								
Y A	WO 2011/058755 A1 (株式会社ブリヂストン) 2011.05.19, 段落[0019]-[0020], [0025], 図3 & US 2012/0306481 A1 & EP 2500295 A1 & AU 2010318459 A & CN 102666319 A	1,7-8 2-6								
Y A	JP 11-301842 A (トーヨーカネツ株式会社) 1999.11.02, 段落【0030】-【0032】 , 【0044】 - 【0045】 , 図1-2, 4 (ファミリーなし)	1,7-8 2-6								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 03.03.2015	国際調査報告の発送日 17.03.2015									
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) 大谷 光司 電話番号 03-3581-1101 内線 3351	3 F 4033								

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
Y	JP 2004-259455 A (アルプス電気株式会社) 2004.09.16, 段落【0008】 & US 2004/0164826 A1	1, 7-8
Y	JP 2011-69617 A (住友電装株式会社) 2011.04.07, 段落【0003】 (ファミリーなし)	1, 7-8