(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10月26日(26.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/183680 A1

(51) 国際特許分類:
G01G 23/00 (2006.01)　*G01G 19/44* (2006.01)
A61G 7/05 (2006.01)　*G01G 19/52* (2006.01)
G01G 19/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/015841

(22) 国際出願日：　2017年4月20日(20.04.2017)

(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 2016-085700　2016年4月22日(22.04.2016)　JP

(71) 出願人：ミネベアミツミ株式会社(**MINEBEA MITSUMI INC.**) [JP/JP]；〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ Nagano (JP).

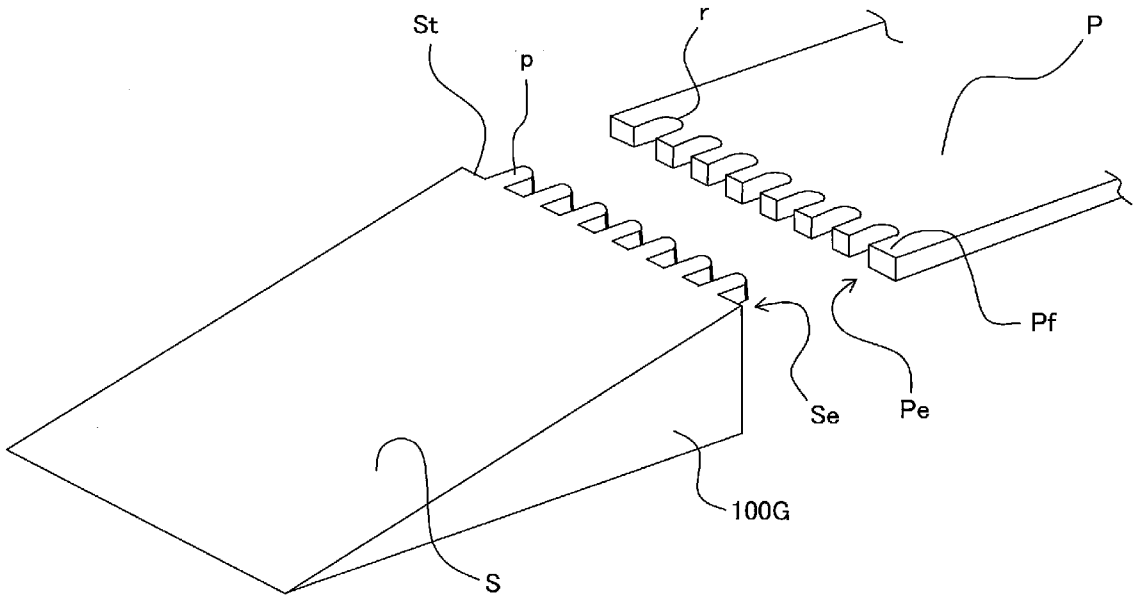
(72) 発明者：佐藤 邦彦(**SATO, Kunihiko**)；〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).
八町 順(**HATCHO, Jun**)；〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人：川北 喜十郎，外(**KAWAKITA, Kijuro** et al.)；〒1600022 東京都新宿区新宿一丁目５番４号 ＹＫＢマイクガーデン 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,

(54) **Title:** LOAD DETECTOR AND LOAD DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称： 荷重検出器及び荷重検出システム



(57) **Abstract:** A load detector (100) is provided with: a main body section (100M) that includes beam-shaped load cells (21, 22) supported in a cantilever manner on supporting tables (11, 12), and a placing table (3) connected to the beam-shaped load cells; and a slope (S) for introducing a subject to the placing table. A part of an end section (St) of the slope, and a part of an end section (Pf) of the placing table overlap each other in a non-contact manner in the direction in which the slope and the placing table face each other.

WO 2017/183680 A1

［続葉有］

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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))

(57) 要約:荷重検出器(１００)は、支持台(１１、１２)上で片持ち支持されたビーム形ロードセル(２１、２２)及び前記ビーム形ロードセルに連結された載置台(３)を含む本体部(１００Ｍ)と前記載置台に被験体を導くためのスロープ(Ｓ)とを備える。前記スロープの端部(Ｓｔ)の一部と前記載置台の端部(Ｐｆ)の一部とが、前記スロープと前記載置台とが対向する方向において非接触で重複している。

明　細　書

発明の名称 ： 荷重検出器及び荷重検出システム

技術分野

[0001] 本発明は、スロープを含む荷重検出器、及び該荷重検出器を含む荷重検出システムに関する。

背景技術

[0002] 病院や介護施設等におけるベッドに加えられる荷重を検出して、ベッド上に患者や入所者が存在しているか否かを判断する在床検知が知られている。荷重の検出は様々な位置に荷重検出器を配置して行うことができるが、その一例として特許文献１は、ベッドを支持する支持脚の下に荷重検出器を配置することを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００５－３００３６８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には、ベッド等の重量物を荷重スケールの測定皿に載せることが記載されているが、重量物を測定皿に容易に載せられるとは言えない。ベッドの支持脚等、荷重検出対象の下方への荷重検出器の配置は、容易にできるのが望ましい。

[0005] 本発明は、検出対象物を容易に載置することができる荷重検出器、及び該荷重検出器を含む荷重検出システム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] 本発明の第１の態様に従えば、

支持台上で片持ち支持されたビーム形ロードセル及び前記ビーム形ロードセルに連結された載置台を含む本体部と

前記載置台に被験体を導くためのスロープとを備え、

前記スロープの端部の一部と前記載置台の端部の一部とが、前記スロープと前記載置台とが対向する方向において非接触で重複している荷重検出器が提供される。

[0007] 第１の態様の荷重検出器において、前記スロープの端部及び前記載置台の端部の一方に複数の凹部が設けられていてもよく、前記スロープの端部及び前記載置台の端部の他方に前記複数の凹部の内部にそれぞれ非接触で位置している複数の凸部が設けられていてもよい。

[0008] 本発明の第２の態様に従えば、

支持台上で片持ち支持されたビーム形ロードセル及び前記ビーム形ロードセルに連結された載置台を含む本体部と

前記本体部に接続され且つ前記載置台に被験体を導くためのスロープとを備え、

前記スロープの端部と前記載置台の端部とが非接触で対向している荷重検出器が提供される。

[0009] 第１の態様及び第２の態様の荷重検出器は、前記本体部の底面と前記スロープの底面とに取り付けられて前記本体部と前記スロープとを接続する弾性シートを更に有してもよい。

[0010] 第１の態様及び第２の態様の荷重検出器は、前記本体部の底面と前記スロープの底面とに取り付けられて前記本体部と前記スロープとを接続する剛性シートを更に有してもよい。

[0011] 第１の態様及び第２の態様の荷重検出器において、前記載置台は、前記載置台に載置された被験体を拘束する凹部を含んでもよい。

[0012] 第１の態様及び第２の態様の荷重検出器において、前記ビーム形ロードセルは、第１支持台上で片持ち支持されることによって自由端を有する第１のビーム形ロードセルと、第１のビーム形ロードセルと対向して配置され、第２支持台上で片持ち支持されることによって自由端を有する第２のビーム形ロードセルとを含んでもよく、前記載置台は、更に第１のビーム形ロードセルに連結される第１連結部と第２のビーム形ロードセルに連結される第２連

結部とを有し、第１のビーム形ロードセルと第２のビーム形ロードセルの間に設けられていてもよく、第１のビーム形ロードセルが延在する方向において、第２のビーム形ロードセルの前記自由端は、第１のビーム形ロードセルの前記自由端とは反対側に位置していてもよく、前記載置台の第１連結部は、第１のビーム形ロードセルと第１のビーム形ロードセルの前記自由端側で連結され、前記載置台の第２連結部は第２のビーム形ロードセルと第２のビーム形ロードセルの前記自由端側で連結されていてもよい。

[0013] 第１の態様及び第２の態様の荷重検出器において、第１のビーム形ロードセルと第２のビーム形ロードセルとが平行に配置されていてもよい。

[0014] 本発明の第３の態様に従えば、

ベッドの上の被験者の荷重を検出する荷重検出システムであって、

ベッドの脚の下に配置された第１の態様又は第２の態様の複数の荷重検出器と、

前記複数の荷重検出器に接続され、前記荷重検出器の出力に基づいて前記被験者の荷重を算出する制御部とを有する荷重検出システムが提供される。

発明の効果

[0015] 本発明の荷重検出器は、検出対象物を容易に載置することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図１は本発明の第１実施形態の荷重検出器の斜視図である。

[図2]図２は本発明の第１実施形態の荷重検出器の分解斜視図である。

[図3]図３は、ガイド部と載置台のプレート部とが非接触で係合する様子を説明するための説明図である。

[図4A]図４Ａは、第１実施形態の荷重検出器において、ガイド部と載置台のプレート部とが非接触で係合する様子を示す拡大平面図である。

[図4B]図４Ｂは、ガイド部と載置台のプレート部とが非接触で係合する構成の変形例の態様を示す。

[図5]図５は、荷重検出器の幅方向の中央部における垂直断面図であり、載置台にベッドのキャスターが載置された様子を示す。

[図6]図６は、載置台のロードセルへの取付位置と載置台上の被験体の好適な載置位置との関係を説明するための説明図である。

[図7]図７は、１本のビーム形ロードセルを用いる荷重検出器における、載置板上の被験体の載置位置を示す説明図である。

[図8]図８は、載置台上に載置された被験体の位置と載置台のロードセルへの取付位置との間の長手方向及び幅方向の距離を示す説明図である。

[図9]図９は、非接触係合部の変形例を示す説明図である。

[図10]図１０は、載置台の連結部の変形例を示す斜視図である。

[図11]図１１は、本発明の第２実施形態の荷重検出システムの構成を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0017] ＜第１実施形態＞

図１～図８を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0018] 図１、２に示す通り、実施形態の荷重検出器１００は、本体部１００Ｍと、本体部１００Ｍに被験体を導くガイド部１００Ｇと、本体部１００Ｍ及びガイド部１００Ｇとが設置されたシート１００Ｓを含む。

[0019] 本体部１００Ｍは、第１、第２基部１１、１２と、第１、第２基部１１、１２にそれぞれ連結されたビーム形の第１、第２ロードセル２１、２２と、第１、第２ロードセル２１、２２によって第１、第２ロードセル２１、２２の間に支持される載置台３とを主に有する。

[0020] 以下の説明においては、ビーム形の第１、第２ロードセル２１、２２のビームの延在する方向を荷重検出器１００の長手方向と呼び、長手方向においてガイド部１００Ｇの位置する側を前側とする。またシート１００Ｓの面内において長手方向と直交する方向を幅方向と呼ぶ。また、荷重検出器１００が設置される面を床面という。

[0021] 本体部１００Ｍの第１基部１１は第１ロードセル２１を片持ち支持する部材であり、平面形状が第１ロードセル２１とほぼ同形の矩形である平板部１１ａと、平板部１１ａの後端から上方向に突出する支持台部１１ｂとを有す

る。

[0022] 支持台部１１ｂの頂面１１ｂｔには、２つのねじ穴Ｔｈが形成されている。支持台部１１ｂには、ねじＴ及びねじ穴Ｔｈを介して第１ロードセル２１が固定される。

[0023] 第２基部１２も第１基部１１と同一の形状を有し、平板部１２ａと支持台部１２ｂとを有する。第２基部１２は第１基部１１から所定距離だけ離間して、第１基部１１と対向して（この例では平行に）配置されているが、第１基部１１の支持台部１１ｂが平板部１１ａの後方に設けられているのに対し、第２基部１２の支持台部１２ｂは平板部１２ａの前方に設けられている。すなわち、第１基部１１の平板部１１ａに支持台部１１ｂが接続する位置と第２基部１２の平板部１２ａに支持台部１２ｂが接続する位置とは、長手方向において互いに反対側である。支持台部１２ｂには、ねじＴ及び支持台部１２ｂの頂面１２ｂｔに形成されたねじ穴Ｔｈを介して、第２ロードセル２２が固定される。

[0024] 第１ロードセル２１は、貫通孔ｈを有する角柱形状の起歪体２１ｓと、起歪体２１ｓに取り付けられたひずみゲージ２１ｇとを有するビーム形のロードセルである。第１ロードセル２１は、起歪体２１ｓに生じたひずみをひずみゲージ２１ｇの抵抗値の変化として検出し、これにより第１ロードセル２１に加えられた荷重を検出する。

[0025] 起歪体２１ｓは、アルミニウムや鉄等の金属で形成された長尺の角柱である。起歪体２１ｓの長手方向の中央部には幅方向に貫通する貫通孔ｈが形成されている。貫通孔ｈは、断面形状が円形である２つの円形孔ｈｃと、２つの円形孔ｈｃを長手方向に連結する、断面形状が略矩形である矩形孔ｈｒとを有している。起歪体２１ｓのうち、貫通孔ｈの上方及び下方に位置する部分には、貫通孔ｈの存在により上下方向の厚みが小さくなった薄肉部２１ｔｈが画成されている。

[0026] 起歪体２１ｓの後端２１ｓｓ近傍には、上下方向に貫通する２つのねじ穴Ｔｈが形成されている。起歪体２１の後端２１ｓｓは、ねじＴ及びねじ穴Ｔ

ｈを介して第１基部１１の支持台部１１ｂに固定されている。これにより起歪体２１ｓは、後端２１ｓｓを固定端、前端２１ｓｆを自由端として、第１基部１１（支持台部１１ｂ）に片持ち支持されている。

[0027] 起歪体２１ｓの前端２１ｓｆ近傍にも、上下方向に貫通する２つのねじ穴Ｔｈが形成されている。起歪体２１ｓの前端２１ｓｆ近傍の下面２１ｓｄには、ねじＴ及びねじ穴Ｔｈを介して載置台３が固定されている。すなわち起歪体２１ｓ（第１ロードセル２１）は、自由端である前端２１ｓｆ近傍において、載置台３を、上下方向に移動可能に支持している。

[0028] ひずみゲージ２１ｇは、起歪体２１ｓの薄肉部２１ｔｈに２つ取り付けられている。より詳細には、ひずみゲージ２１ｇは、起歪体２１ｓの長手方向の略中央部において、起歪体２１ｓの上面２１ｓｔ及び下面２１ｓｄにそれぞれ１つずつ取り付けられている。またひずみゲージ２１ｇは不図示のリード線を介して、外部の制御部と接続されている。

[0029] 第２ロードセル２２は、第１ロードセル２１と同一の構造を有し、中央部に幅方向に貫通する貫通孔ｈが形成された角柱形状の起歪体２２ｓと、起歪体２２ｓの薄肉部２２ｔｈに取り付けられた２つのひずみゲージ２２ｇとを有する。第２ロードセル２２は、第１ロードセル２１から所定距離だけ離間して、第１ロードセル２１と対向して（この例では平行に）配置されている。

[0030] 起歪体２２ｓの前端部２２ｓｓ近傍には、上下方向に貫通する２つのねじ穴Ｔｈが形成されている。起歪体２２の前端２２ｓｓは、ねじＴ及びねじ穴Ｔｈを介して第２基部１２の支持台部１２ｂに固定されている。これにより起歪体２２ｓは、前端２２ｓｓを固定端、後端２２ｓｆを自由端として、第２基部１２（支持台部１２ｂ）に片持ち支持されている。

[0031] 起歪体２２ｓの後端２２ｓｆ近傍にも、上下方向に貫通する２つのねじ穴Ｔｈが形成されている。起歪体２２ｓの後端２２ｓｆ近傍の下面２２ｓｄには、ねじＴ及びねじ穴Ｔｈを介して載置台３が固定されている。すなわち起歪体２２ｓ（第２ロードセル２２）は、自由端である後端２２ｓｆ近傍にお

いて、載置台３を、上下方向に移動可能に支持している。起歪体２１ｓとの配置関係でみると、起歪体２２ｓの前端（固定端）２２ｓｓは、長手方向において起歪体２１ｓの前端（自由端）２１ｓｆと同じ位置にあり、起歪体２２ｓの後端（自由端）２２ｓｆは、長手方向において、起歪体２１ｓの後端（固定端）２１ｓｓと同じ位置にある。

[0032] すなわち、起歪体２１ｓと起歪体２２ｓとは、互いに対向しつつ同方向に延在しているが、それらの固定端に対する自由端の向きは互いに逆である。また、起歪体２１ｓを支持する支持台部１１ｂと起歪体２２ｓの後端（自由端）２２ｓｆとは長手方向において略同じ位置にあり、起歪体２２ｓを支持する支持台部１２ｂと起歪体２１ｓの前端（自由端）２１ｓｆとは長手方向において略同じ位置にある。

[0033] 載置台３は、荷重検出器１００を用いた荷重の検出時に被験体を載置するための計量皿である。載置台３は、被験体が載置されるプレート部Ｐと、プレート部Ｐを３方向において囲む壁部Ｗと、壁部Ｗに設けられた第１連結部Ｃ１及び第２連結部Ｃ２とを備える。

[0034] プレート部Ｐは、長手方向を長辺方向とする矩形状である。プレート部Ｐの上面中央部には、転動体である被験体を拘束するための平面視矩形の凹部Ｒが設けられている。後述する通り、凹部Ｒは、載置台３の第１、第２ロードセル２１、２２への取付け位置Ａ１、Ａ２（図６）を結ぶ線分Ｌ上に被験体を拘束するような位置に設けられている。

[0035] 図３に示す通り、プレート部Ｐの前端Ｐｆには、幅方向に並ぶ複数の凹部ｒが設けられている。凹部ｒの詳細については後述する。なお、図１、図２においては、凹部ｒの図示は省略されており、図３においては壁部Ｗの図示は省略されている。

[0036] 壁部Ｗは、プレート部Ｐに直交して設けられており、プレート部Ｐの一対の長辺に沿ってそれぞれ延在する第１長壁部ＷＬ１、第２長壁部ＷＬ２と、プレート部Ｐの後端に沿って延在して第１長壁部ＷＬ１の後端と第２長壁部ＷＬ２の後端とを繋ぐ短壁部ＷＳとを含む。

[0037] 第１長壁部ＷＬ１と第２長壁部ＷＬ２は、プレート部Ｐを超えて前方に突出している。以下では、第１、第２長壁部ＷＬ１、ＷＬ２の突出部を、それぞれ第１、第２突出部ＷＬ１ｐ、ＷＬ２ｐと呼ぶ。第１突出部ＷＬ１ｐと第２突出部ＷＬ２ｐの互いに対向する内面は、長手方向においてプレート部Ｐから離間するにつれて内面間の距離が大きくなるようテーパ面として構成されている。

[0038] 第１突出部ＷＬ１ｐの外面には、プレート部Ｐと平行な板状である第１連結部Ｃ１が設けられている。第１連結部Ｃ１は、平面視が略正方形であり、略中央部に２つのねじ穴Ｔｈが形成されている。第１連結部Ｃ１は、ねじＴ及びねじ穴Ｔｈを介して、第１ロードセル２１の起歪体２１ｓの前端２１ｓｆ（自由端）近傍において、起歪体２１ｓの下面２１ｓｄに固定されている（図１、図２）。

[0039] 短壁部ＷＳの、プレート部Ｐの位置する側とは反対側を向く外面には、プレート部Ｐと平行な板状である第２連結部Ｃ２が設けられている。第２連結部Ｃ２は荷重検出器１００の幅方向を長手方向とする矩形状であり、第２長壁部ＷＬ２を超えて突出した突出部に２つのねじ穴Ｔｈが形成されている。第２連結部Ｃ２は、ねじＴ及びねじ穴Ｔｈを介して第２ロードセル２２の起歪体２２ｓの後端２２ｓｆ（自由端）近傍において起歪体２２ｓの下面２２ｓｄに固定されている（図１、図２）。図６に示すように、第１連結部Ｃ１のねじ穴Ｔｈと第２連結部Ｃ２のねじ穴とは、プレート部Ｐをその対角線方向において挟むように配置されている。

[0040] ガイド部１００Ｇは、くさび形（又は三角柱形）の部材であり、その上面がキャスターＣＴ（図５）等の転動体を床面から載置台３上へと案内する傾斜面（スロープ）Ｓである。傾斜面Ｓの上端Ｓｔには、幅方向に並ぶ複数の凸部ｐが設けられている（図３）。凸部ｐの詳細については後述する。なお、図１、図２においては凸部ｐは図示が省略されている。

[0041] ガイド部１００Ｇの傾斜面Ｓの上端Ｓｔは、プレート部Ｐの前端Ｐｆと対向し、且つ傾斜面Ｓの幅方向の両側に第１、第２突出部ＷＬ１ｐ、ＷＬ２ｐ

が延在するように位置づけられている。したがって、傾斜面Ｓによって被験体をプレート部Ｐへとガイドする時、被験体は、第１、第２突出部ＷＬ１ｐ、ＷＬ２ｐの内側のテーパ面によって幅方向にもガイドされ、傾斜面Ｓを昇るにつれて幅方向中央部に導かれる。

[0042] シート１００Ｓは、床面からの振動を遮蔽すると共に、本体部１００Ｍ、ガイド部１００Ｇの床面に対するすべりを防止する矩形の弾性シートであり、第１、第２基部１１、１２の底面、及びガイド部１００Ｇの底面に貼り付けられている。したがって、本体部１００Ｍとガイド部１００Ｇはシート１００Ｓを介して連結している。シート１００Ｓは、例えば、ウレタンゴムやシリコーンゴム等の合成ゴムで形成することができる。

[0043] ここで、前端Ｐｆに複数の凹部ｒを有する載置台３のプレート部Ｐと、上端Ｓｔに複数の凸部ｐを有するガイド部１００Ｇの傾斜面Ｓとの対向部について、図３、図４Ａ、図４Ｂを参照して説明する。

[0044] 図３に示す通り、ガイド部１００Ｇの複数の凸部ｐは、それぞれ、傾斜面Ｓの上端Ｓｔから後方に向けて水平に突出している。各凸部ｐは、平面視において、長手方向を長辺方向とする矩形の先端側（後端側）短辺を半円とした形状を有し、厚さ（上下寸法）はプレート部Ｐの厚さに略等しい。以下では、凸部ｐの側面を含む傾斜面Ｓの上端Ｓｔ側の端面をスロープ端面Ｓｅと呼ぶ。スロープ端面Ｓｅは長手方向を往復しながらジグザグ状に延びる垂直面である。

[0045] プレート部Ｐの複数の凹部ｒは、それぞれ、前端Ｐｆから後方に向けて窪んでいる。各凹部ｒは、平面視においては凸部ｐと相似の形状を有しており、その寸法は凸部ｐの寸法よりも少し大きい。以下では、凹部ｒを画成する面を含むプレート部Ｐの前端Ｐｆ側の端面をプレート端面Ｐｅと呼ぶ。プレート端面Ｐｅはスロープ端面Ｓｅと同様に、長手方向を往復しながらジグザグ状に延びる垂直面である。

[0046] 本体部１００Ｍとガイド部１００Ｇとがシート１００Ｓによって繋がれた状態において、スロープ端面Ｓｅとプレート端面Ｐｅとは、複数の凸部ｐが

複数の凹部ｒの内部にそれぞれ位置する状態で、互いに接触することなく対向している（図４Ａ）。即ち、シート１００Ｓが本体部１００Ｍとガイド部１００Ｇとを、図４Ａに示すような非接触の状態を維持するように、位置決めしている。凸部ｐの上面はプレート部Ｐの上面と面一である。図４Ａに示すように、長手方向に延びるスロープ端面Ｓｅと長手方向に延びるプレート端面Ｐｅとが幅方向に対向している領域、換言すれば長手方向において凸部ｐがプレート部Ｐと重複して位置している領域を非接触係合領域Ｅｎと呼ぶ。非接触係合領域Ｅｎにおいては、載置台３のプレート部Ｐの端部の一部が、ガイド部１００Ｇの傾斜面Ｓの端部の一部に非接触で侵入している。

[0047] このように、傾斜面と載置台とが、「互いに接触することなく、且つ傾斜面の上端と載置台の一端とが長手方向（傾斜面と載置台とが対向する方向）において重なり合う（重複する）ように配置されている部分」を、本明細書において「非接触係合部」と呼び、非接触係合部により実現された状態を「非接触係合」状態と呼ぶ。なお、この定義において傾斜面の上端は傾斜面の上端に傾斜面と一体に設けられた部分を含み、載置台の一端は載置台の一端に載置台と一体に設けられた部分を含む。また、「非接触係合部」においては、傾斜面（スロープ）の端部の一部と載置台の端部の一部とが、傾斜面と載置台とが対向する方向（長手方向）において非接触で重複しているが、本明細書及び本発明においては、ある部分と他の部分が「長手方向において非接触で重複している」とは、ある部分と他の部分とが長手方向と直交する水平方向及び／又は垂直方向から見て重なっており、且つ当該重なった両部分が互いに接触していないことを意味する。非接触係合部の他の例は後述する。

[0048] 次に、荷重検出器１００の使用方法について、被験体がベッド上の被験者であり、載置台３にはベッドの脚部ＢＬ（図５）の下端部に取り付けられた移動用のキャスターＣＴが載置される場合を例に挙げて説明する。なお、この場合は、キャスターＣＴも被験体の一部である。

[0049] 荷重検出器１００を用いた荷重検出を行う場合は、まず、床面上の、脚部

ＢＬに対応する４ヶ所に荷重検出器１００を設置し、次いでキャスターＣＴを載置台３のプレート部Ｐ上に載置する。キャスターＣＴの載置は、床面上のキャスターＣＴを、床面上からガイド部１００Ｇの傾斜面Ｓ上に導き、傾斜面Ｓ上を斜め上方に転動させた後、非接触係合領域Ｅｎを介してプレート部Ｐ上に移動させることにより行う。

[0050] ここで、キャスターＣＴの荷重は、キャスターＣＴが傾斜面Ｓにあるときはその全てがガイド部１００Ｇに加えられ、キャスターＣＴがプレート部Ｐにあるときはその全てが本体部１００Ｍに加えられる。一方で、キャスターＣＴが非接触係合領域Ｅｎにある時は、キャスターＣＴはガイド部１００Ｇに設けられた凸部ｐとプレート部Ｐとに同時に支持されているため、キャスターＣＴの荷重はガイド部１００Ｇと本体部１００Ｍとに分散して加えられる。したがって、キャスターＣＴを非接触係合領域Ｅｎを介してプレート部Ｐに移動させることで、キャスターＣＴの全荷重の本体部１００Ｍへの急激な付加を防ぐことができる。

[0051] また、本実施形態においては、非接触係合領域Ｅｎにおいて、スロープ端面Ｓｅとプレート端面Ｐｅとがジグザグ状に対向するよう構成されており、スロープ端面Ｓｅとプレート端面Ｐｅとの対向部のうち、荷重検出器１００の幅方向に直線状に延びる部分の長さは、キャスターＣＴの幅よりも小さい。したがって、傾斜面と載置台との対向部に幅方向に渡る直線状の隙間が形成されている態様とは異なり、傾斜面Ｓからプレート部Ｐに移動するキャスターＣＴが隙間に落ち込み、被験体に衝撃を与えてしまうことがない。

[0052] プレート部Ｐ上に移動したキャスターＣＴは、プレート部Ｐ上を後方に移動し、凹部Ｒ内に嵌入して停止する。これによりキャスターＣＴのプレート部Ｐ上への載置が完了する。キャスターＣＴは凹部Ｒにより拘束されて移動が制限された状態に維持される。

[0053] ベッドが有するその他の脚部に取り付けられたキャスターも、それぞれ同様にして、他の荷重検出器１００の上に載置される。

[0054] ベッド上の被験体の荷重は、ベッドの脚ＢＬ、キャスターＣＴ、載置台３

を介して、載置台３を支持する第１ロードセル２１の起歪体２１ｓ及び第２ロードセル２２の起歪体２２ｓに伝達される。荷重検出時には、被験体の荷重を受けて載置台３が下方に移動するが、この時も、非接触係合領域Ｅｎにおいて傾斜面Ｓの上端Ｓｔのスロープ端面Ｓｅと載置台３のプレート部Ｐのプレート端面Ｐｅとが接触することはなく、傾斜面Ｓとプレート部Ｐとの非接触状態が維持される。

[0055] 荷重が伝達された起歪体２１ｓ及び起歪体２２ｓにはそれぞれひずみが生じ、ひずみゲージ２１ｇ、２２ｇはこのひずみを抵抗値の変化として検出する。検出された抵抗値の変化は、リード線（不図示）を介して外部又は第１基部１１若しくは第２基部１２に設けられた制御部（不図示）に出力される。制御部において演算処理を施すことで、被験体の荷重を求めることができる。

[0056] ここで、本実施形態の荷重検出器１００において、第１ロードセル２１と第２ロードセル２２とを用いて載置台３を２点支持する理由を説明する。

[0057] 本実施形態の荷重検出器１００においては、図６に示す通り、載置台３は、第１連結部Ｃ１を介して第１ロードセル２１の起歪体２１ｓの前端２１ｓｆ近傍に上下移動可能に支持されており、第２連結部Ｃ２を介して第２ロードセル２２の起歪体２２ｓの後端２２ｓｆ近傍に上下移動可能に支持されている。

[0058] ここで、第１連結部Ｃ１の起歪体２１ｓへの取り付けの中心点を取付中心Ａ１とし、第２連結部Ｃ２の起歪体２２ｓへの取り付けの中心点を取付中心Ａ２とすると、載置台３は、取付中心Ａ１と取付中心Ａ２とを最短距離で結ぶ線分Ｌ上において最もたわみにくい。したがって、線分Ｌ上にベッドのキャスターＣＴを配置することで、載置台３のたわみの影響を抑制した状態で、ベッド上の被験者の荷重を検出することができる。

[0059] 上述の通り、載置台３のプレート部Ｐには、凹部Ｒが被験体を線分Ｌ上で拘束するように形成されている。したがって、キャスターＣＴを凹部Ｒ内に配置するだけで、線分Ｌ上又はその近傍にキャスターＣＴを安定的に配置し

て、被験者の荷重を安定して正確に検出することができる。

[0060] ここで、本発明の荷重検出器が従来のビーム形ロードセルを用いた荷重検出器に比べて荷重を安定に正確に検出できる理由を図７に示す従来形のロードセルを用いた荷重検出器９００を参照しながら説明する。図７に示すように、ビーム形ロードセルＬＣの端部に載置板ＰＴを取り付けた荷重検出器９００においては、偏置誤差は、被験体の載置位置ｐｎがビーム形ロードセルＬＣと載置板ＰＴとの連結位置Ａ０の近傍である場合は比較的小さいが、載置位置ｐｎが連結位置Ａ０から離れるにしたがって大きくなる。これは、載置位置ｐｎがビーム形ロードセルＬＣの長手方向において連結位置Ａ０から離間するに従って、ビーム形ロードセルＬＣの幅方向に延びる軸を中心とした、離間距離に応じた大きさの曲げモーメントがビーム形ロードセルＬＣの起歪体に作用し、この曲げモーメントによるひずみによってビーム形ロードセルＬＣのひずみゲージに偏置誤差が生じるためである。また載置位置ｐｎがビーム形ロードセルＬＣの幅方向において連結位置Ａ０から離間するに従って、ビーム形ロードセルＬＣの長手方向に延びる軸まわりの、離間距離に応じた大きさのねじりモーメントがビーム形ロードセルＬＣの起歪体に作用し、このねじりモーメントによるひずみによってビーム形ロードセルＬＣのひずみゲージに偏置誤差が生じるためである。

[0061] これに対して、本実施形態の荷重検出器１００では、図８に示す通り、載置台３のプレート部Ｐ上に載置される被験体の載置位置ＰＮと取付中心Ａ１との長手方向の距離をx_{P1}、載置位置ＰＮと取付中心Ａ２との長手方向の距離をx_{P2}とすると、x_{P1}とx_{P2}との合計は、載置台３のプレート部Ｐ上の略全域において一定となる。したがって本実施形態の荷重検出器１００においては、載置位置ＰＮが前後方向に移動しても、第１ロードセル２１に生じる曲げモーメントによる偏置誤差と第２ロードセル２２に生じる曲げモーメントによる偏置誤差との合計は常に略一定（検出対象の重量に対する所定の割合の値）となる。したがって、例えば制御部（不図示）において第１ロードセル２１と第２ロードセル２２の検出値を加算し、かつ偏置誤差として所定

の値（検出対象の重量に対する所定の割合の値）を減算することで、曲げモーメントに起因する偏置誤差の影響を実質的に取り除いた状態で被験体の荷重を安定的に検出することができる。

[0062] また、図８に示す通り、載置台３のプレート部Ｐ上に載置される被験体の載置位置ＰＮと取付中心Ａ１との幅方向の距離をy_{P1}、載置位置ＰＮと取付中心Ａ２との幅方向の距離をy_{P2}とすると、y_{P1}とy_{P2}との合計は、載置台３のプレート部Ｐ上の略全域において一定となる。したがって本実施形態の荷重検出器１００においては、載置位置ＰＮが幅方向に移動しても、第１ロードセル２１に生じるねじりモーメントによる偏置誤差と第２ロードセル２２に生じるねじりモーメントによる偏置誤差との合計は常に略一定（検出対象の重量に対する所定の割合の値）となる。したがって、例えば制御部（不図示）において第１ロードセル２１と第２ロードセル２２の検出結果を加算し、かつ偏置誤差として所定の一定値（検出対象の重量に対する所定の割合の値）を減算することで、ねじりモーメントに起因する偏置誤差の影響を実質的に取り除いた状態で、計測対象の荷重を安定的に検出することができる。

[0063] 本実施形態の荷重検出器１００の効果を以下にまとめる。

[0064] 本実施形態の荷重検出器１００は、傾斜面Ｓを有するガイド部１００Ｇを有するため、キャスターＣＴ等の転動体である被験体を、容易に載置台３の上に導入することができる。なおかつ、ガイド部１００Ｇのスロープ端面Ｓｅと載置台３のプレート端面Ｐｅとが非接触で対向しており、ガイド部１００Ｇが載置台３に接触していないため、ガイド部１００Ｇの干渉に起因する計測誤差が生じない。

[0065] 本実施形態の荷重検出器１００は、本体部１００Ｍとガイド部１００Ｇとがシート１００Ｓにより一体に繋がれているため、持ち運びが容易である。

[0066] 本実施形態の荷重検出器１００においては、ガイド部１００Ｇとプレート部Ｐとの対向部に、ガイド部１００Ｇの複数の凸部ｐとプレート部Ｐとが長手方向において重複している領域である非接触係合領域Ｅｎが画成されてい

る。したがって、傾斜面Ｓからプレート部Ｐ上に移動する被験体の全荷重が、急激にプレート部Ｐに付加されることが防止されている。これは、荷重検出器１００の長寿命化につながる。また、傾斜面Ｓとプレート部Ｐとの間に、キャスターＣＴの幅を超える直線状の隙間、即ち通過時にキャスターＣＴが嵌入し得る隙間が存在しないため、キャスターＣＴをプレート部Ｐ上にスムーズに移動できる。

[0067] 本実施形態の荷重検出器１００は、シート１００Ｓを有するため、床面の振動による計測誤差が抑制されている。また、本体部１００Ｍの床面に対するすべりによって生じ得る計測誤差も抑制されている。

[0068] 本実施形態の荷重検出器１００においては、載置台３は、第１連結部Ｃ１、第２連結部Ｃ２を介して第１ロードセル２１、第２ロードセル２２に２点支持されている。したがって、２つの支持点を結ぶ線分Ｌ上に被験体を配置することで、載置台３（特にプレート部Ｐ）のたわみの影響を抑えて良好に被験体の荷重を検出することができる。また、プレート部Ｐに凹部Ｒが設けられているため、被験体を容易に線分Ｌ上に配置できる。

[0069] 本実施形態の荷重検出器１００においては、曲げモーメントに起因して第１、第２ロードセル２１、２２に生じる偏置誤差の合計値、及びねじりモーメントに起因して第１、第２ロードセル２１、２２に生じる偏置誤差の合計値は、それぞれ常に略一定である。したがって、第１ロードセル２１の計測値と第２ロードセル２２の計測値とを加算して偏置誤差を減算することで、実質的に偏置誤差の影響を取り除き、正確且つ安定した荷重検出を行うことができる。

[0070] ＜変形例＞

上記の実施形態の荷重検出器１００において、次の変形態様を用いることもできる。

[0071] シート１００Ｓは、上述した弾性シートに代えて、金属やプラスチック等の剛性を有する部材で形成された剛性シートであっても良い。この場合、キャスターＣＴを荷重検出器１００の載置台３へ載置するに際して、載置台３

と傾斜面Ｓとの間の相対的な位置ズレがより発生し難いため、非接触係合状態をより確実に維持でき好適である。なお、本発明において剛性シートとは、本体部１００Ｍのみを持ち上げた際に、曲がりを生じることなくガイド部１００Ｇを一体に持ち上げる程度の剛性を有するシートを意味し、弾性シートとは、本体部１００Ｍのみを持ち上げた際に、弾性変形して曲がりを生じつつガイド部１００Ｇを一体に持ち上げ、本体部１００Ｍを再び床面に載置した際には弾性変形前の状態に戻る程度の弾性を有するシートを意味する。

[0072] シート１００Ｓに代えて、ガイド部１００Ｇを本体部１００Ｍの第１基部１１又は第２基部１２の側面、上面等に、棒状、板状等の接続部材により固定的に接続することにより本体部１００Ｍ（プレートＰ）とガイド部１００Ｇ（傾斜面Ｓ）との位置決めを行っても良い。その他、ガイド部１００Ｇと本体部１００Ｍとの接続は、両者を直接接続する任意の方法又は接続用の他の部材を介して両者を接続する任意の方法で行うことができる。ガイド部１００Ｇと本体部１００Ｍとの接続は両者を固定的に接続する態様に限られず、後述する「非接触係留」も両者を接続する方法の１つである。また、荷重検出器１００において、本体部１００Ｍとガイド部１００Ｇとは一体に繋がれておらず（即ち、シート１００Ｓ等の接続用の構造を有さず）分離可能であってもよい。

[0073] 非接触係合部の他の例を図４Ｂを参照して説明する。図４Ｂに示す非接触係合部は、上記実施形態の非接触係合部とほぼ同一であるが、傾斜面Ｓの凸部ｐとプレート部Ｐの凹部ｒの形状が、上記実施形態の凸部ｐ、凹部ｒとは異なり二等辺三角形である。このように、凸部ｐと凹部ｒの形状を変更しても、上記実施形態と同様に非接触係合部を構成することができる。すなわち、凸部ｐの形状と凹部ｒの形状は凸部ｐが凹部ｒ内に非接触で侵入し得る限り任意であり、例えば丸形であってもよい。また、凸部ｐの形状と凹部ｒの形状とは必ずしも相似である必要はなく、凸部ｐが凹部ｒ内に非接触で侵入し得る（位置し得る）限り任意の異なる形状とし得る。また、傾斜面Ｓ側に凹部を設け、プレート部Ｐ側に凸部を設けても良い。

[0074] 非接触係合部においては、傾斜面の上端の上面と載置台の一端の上面とを面一とすることは、被験体のスムーズな移動という点及び載置台への急激な荷重付加の防止という点から好ましいが、これには限られない。

[0075] 非接触係合部の更に他の例を図９を参照して説明する。図９に示す非接触係合部は、プレート部Ｐの前端Ｐｆにプレート部Ｐと一体に設けられた側面視略Ｕ字状の第１カギ部Ｌ１と、傾斜面Ｓの上端Ｓｔに傾斜面Ｓと一体に設けられた側面視略Ｌ字状の第２カギ部Ｌ２とにより構成されている。この構成においても、傾斜面Ｓと載置台３とは互いに接触しておらず、且つ傾斜面Ｓの上端Ｓｔに一体に設けられた第２カギ部Ｌ２と載置台３のプレート部Ｐの前端Ｐｆに一体に設けられた第１カギ部Ｌ１とが長手方向において重なり合うように配置されている。より具体的には、第２カギ部Ｌ２に第１カギ部Ｌ１が、上下方向に侵入している。第１カギ部Ｌ１は第２カギ部Ｌ２の下方にあるため、荷重検出時にプレート部Ｐ上に被験体が載置されプレート部Ｐが下方に移動した場合も、第１カギ部Ｌ１と第２カギ部Ｌ２とが接触することはない。荷重検出器１００を持ち運ぶ際には、第１カギ部Ｌ１が第２カギ部Ｌ２に引っかかるように本体部１００Ｍを持ちあげることで、傾斜面Ｓと載置台３とを一体に移動することができる。この態様の非接触係合部を有する荷重検出器によれば、傾斜面Ｓを用いて被験体を容易に載置台上に載置することができる。また、図４Ａ又は図４Ｂに示す非接触係合部と図９に示す非接触係合部とを組み合わせた態様を使用することもできる。具体的には例えば図４Ａ、図４Ｂに示す凸部ｐの断面を図９に示す第２カギ部Ｌ２のような形状とし、対応する凹部ｒの下方に第１カギ部Ｌ１のようなカギ部を設ける。これにより両態様の効果を同時に奏することができる。この態様においても、傾斜面（スロープ）の端部の一部と載置台の端部の一部とが、傾斜面と載置台とが対向する方向（長手方向）において非接触で重複している。

[0076] 上記実施形態の荷重検出器１００は非接触係合部を有さなくてもよい。例えば傾斜面Ｓの上端Ｓｔは凸部ｐを有さなくても良く、プレート部Ｐの前端Ｐｆは凹部ｒを有さなくてもよい。この場合は、傾斜面Ｓとプレート部Ｐと

の対向部においては、幅方向に直線状に延びる平坦なスロープ端面Ｓｅと、幅方向に直線状に延びる平坦なプレート端面Ｐｅとが、幅方向に直線状に延びる隙間を有して非接触で対向する。

[0077] 本実施形態の荷重検出器１００は、非接触係合部に代えて、「非接触係留部」を備えても良い。本明細書において「非接触係留部」とは、傾斜面Ｓと本体部１００Ｍとが、「互いに接触することなく、且つ長手方向に所定距離まで離間可能な状態で繋がれている部分」を意味するものとする。非接触係留部により実現された状態を非接触係留状態と呼ぶ。

[0078] 非接触係留部の一例は、傾斜面Ｓと本体部１００Ｍとの、紐、鎖等による連結部である。紐、鎖等は、本体部１００Ｍの第１、第２基部１１、１２、第１、第２ロードセル２１、２２、載置台３のいずれに連結されていてもよい。また、非接触係留部の他の例は、傾斜面Ｓと本体部１００Ｍの一部とが長手方向に伸縮可能なロッドにより連結された連結部である。ロッド等は、例えば本体部１００Ｍの第１、第２基部１１、１２に連結し得る。

[0079] 本実施形態の荷重検出器１００において、プレート部Ｐは第１、第２突出部ＷＬ１ｐ、ＷＬ２ｐの前端まで延びていてもよい。この場合、ガイド部１００Ｇは、第１、第２ロードセル２１、２２の前端２１ｓｆ、２２ｓｓよりも前方に配置される。この場合、ガイド部１００Ｇは、被験体を幅方向中央部に向けてガイドするテーパ状のガイド壁を、傾斜面Ｓの幅方向両側に有しても良い。

[0080] 上記実施形態の載置台３が有する第１連結部Ｃ１及び第２連結部Ｃ２は、図１０に示すように構成し得る。即ち第１連結部Ｃ１は、第１長壁部ＷＬ１と平行に上方に延びる垂直部Ｃ１ｖと、垂直部Ｃ１ｖの上端部から、垂直部Ｃ１ｖに直交する水平方向に延びる水平部Ｃ１ｈとを有する。また、第２連結部Ｃ２は、短壁部ＷＳから水平方向に延びる平面視矩形の第１水平部Ｃ２ｈ１と、第１水平部Ｃ２ｈ１の第２長壁部ＷＬ２側の短辺から上方に延びる垂直部Ｃ２ｖと、垂直部Ｃ２ｖの上端部から、垂直部Ｃ２ｖに直交する水平方向に延びる第２水平部Ｃ２ｈ２とを有する。そして、第１連結部Ｃ１は、

第１ロードセル２１の起歪体２１ｓの前端２１ｓｆ近傍において、起歪体２１ｓの上面２１ｓｔに結合され、第２連結部Ｃ２は、第２ロードセル２２の起歪体２２ｓの後端２２ｓｆ近傍において、起歪体２２ｓの上面２２ｓｔに結合される。

[0081] 上記実施形態の本体部１００Ｍにおいて、次の変形態様を用いることもできる。

[0082] 上記実施形態の本体部１００Ｍにおいて、第１基部１１の平板部１１ａ、第２基部１２の平板部１２ａを省略して支持台部１１ｂ、１２ｂをシート１００Ｓに取り付けても良い。また、第１基部１１と第２基部１２とは一体であってよい。

[0083] 上記実施形態の本体部１００Ｍにおいて、支持台部１１ｂ、１２ｂと第１、第２ロードセル２１、２２の連結方法は任意であり、例えば第１、第２ロードセル２１、２２の後端面に連結してもよい。第１、第２ロードセル２１、２２と載置台３との連結も同様である。

[0084] 上記実施形態の本体部１００Ｍにおいては第１ロードセル２１と第２ロードセル２２とは平行に対向していたが、第１ロードセル２１と第２ロードセル２２とは、５°程度より小さい角度を有して対向していてもよい。また、各ロードセルに取り付けられるひずみゲージの数は任意である。

[0085] なお、上記の実施形態の荷重検出器１００において、載置台３のプレート部Ｐに凹部Ｒが形成されていなくてもよい。また載置台３は壁部Ｗを有さなくてもよい。

[0086] 上記実施形態の本体部１００Ｍにおいては、載置台３の第１連結部Ｃ１を第１ロードセル２１の起歪体２１ｓの前端２１ｓｆ近傍に取り付けられていたが、載置台３の第１連結部Ｃ１は起歪体２１ｓの長手方向中央よりも前側（自由端側）に取り付けれられていればよい。また、載置板３の第１連結部Ｃ１を起歪体２１ｓの薄肉部２１ｔｈよりも自由端側の任意の位置に取り付けることもできる。第２連結部Ｃ２の第２ロードセル２２の起歪体２２ｓへの取り付けも同様である。

[0087] なお、上記の実施形態では、載置台３の第１、第２連結部Ｃ１、Ｃ２は、載置台３の長手方向の両端部に形成されていたがこれには限られない。第１、第２連結部Ｃ１、Ｃ２は、載置台３の長手方向において、長手方向中央を挟んでそれぞれ反対側に設けられていればよい。

[0088] 上記実施形態の本体部１００Ｍは、図６に示すような、単ロードセル型荷重検出器９００であってもよく、特許文献１に示すような３つのロードセルセンサを有する荷重スケールであってもよい。

[0089] ＜第２実施形態＞

第２実施形態の荷重検出システム５００について、図１１を参照して説明する。

[0090] 荷重検出システム５００は、４つの荷重検出器１００と、制御器ＣＯＮＴを主に有する。４つの荷重検出器１００と制御器ＣＯＮＴとは配線で接続されている。

[0091] 荷重検出システム５００を使用する際には、４つの荷重検出器１００の載置台３の上に、ベッドＢＤの４本の脚に取り付けられたキャスターＣＴをそれぞれ載置する（図１１）。これにより、４つの荷重検出器１００の各々は、ベッドＢＤの脚を介して加えられるベッドＢＤ上の被験者の荷重の一部を検出する。

[0092] ４つの荷重検出器１００に接続された制御器ＣＯＮＴは、各荷重検出器１００の第１ロードセル２１からの出力と第２ロードセル２２からの出力とを加算し、偏置誤差に相当する所定値を減算する荷重算出処理と、各荷重検出器１００により検出された荷重を加算する荷重合算処理とを行う。また制御器ＣＯＮＴによってその他の任意の処理を行ってもよい。

[0093] 本実施形態の荷重検出システムは、第１実施形態の荷重検出器１００を使用しているため、第１実施形態の荷重検出器１００と同様の効果を得ることができる。特に、ベッドＢＤを一方向に移動させてベッドＢＤの４つのキャスターＣＴのそれぞれを転動させ傾斜面Ｓ上を昇らせるだけでベッドＢＤを４つの載置台３の上に載置できるため、ベッドＢＤの荷重検出器１００上へ

の配置を手間なく行うことができるという効果を奏する。

[0094] なお、本実施形態の荷重検出システムにおいて、荷重検出器１００の数は４つには限られず、３つ以下でもよく、５つ以上でもよい。

[0095] なお、本実施形態の荷重検出システムにおいて、荷重検出器１００からの出力を、配線ではなく無線により制御器ＣＯＮＴに送信してもよい。また制御器ＣＯＮＴには、制御器ＣＯＮＴによって求められた荷重を表示するための表示器や、求められた荷重に基づいて所定の報知を行うための報知機が接続されていてもよい。

[0096] 本発明の特徴を維持する限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

産業上の利用可能性

[0097] 本発明の荷重検出器及び荷重検出システムによれば、被験体を容易に載置台上に配置して、誤差を抑制した良好な荷重検出を行うことができる。したがって、これを病院や介護施設等で使用した場合には、ベッド上の被験者の荷重を容易かつ正確に検出することができ、医療や介護の質の向上に貢献することができる。

符号の説明

[0098] １１　第１基部、１２　第２基部、２１　第１ロードセル、２２　第２ロードセル、３　載置台、１００　荷重検出器、１００Ｇ　ガイド部、１００Ｍ　本体部、１００Ｓ　シート、５００　荷重検出システム、ＢＤ　ベッド、ＣＴ　キャスター、Ｐ　プレート部、Ｓ　傾斜面

請求の範囲

[請求項1] 支持台上で片持ち支持されたビーム形ロードセル及び前記ビーム形ロードセルに連結された載置台を含む本体部と

前記載置台に被験体を導くためのスロープとを備え、

前記スロープの端部の一部と前記載置台の端部の一部とが、前記スロープと前記載置台とが対向する方向において非接触で重複している荷重検出器。

[請求項2] 前記スロープの端部及び前記載置台の端部の一方に複数の凹部が設けられており、前記スロープの端部及び前記載置台の端部の他方に前記複数の凹部の内部にそれぞれ非接触で位置している複数の凸部が設けられている請求項１に記載の荷重検出器。

[請求項3] 支持台上で片持ち支持されたビーム形ロードセル及び前記ビーム形ロードセルに連結された載置台を含む本体部と

前記本体部に接続され且つ前記載置台に被験体を導くためのスロープとを備え、

前記スロープの端部と前記載置台の端部とが非接触で対向している荷重検出器。

[請求項4] 前記本体部の底面と前記スロープの底面とに取り付けられて前記本体部と前記スロープとを接続する弾性シートを更に有する請求項１～３のいずれか一項に記載の荷重検出器。

[請求項5] 前記本体部の底面と前記スロープの底面とに取り付けられて前記本体部と前記スロープとを接続する剛性シートを更に有する請求項１～３のいずれか一項に記載の荷重検出器。

[請求項6] 前記載置台は、前記載置台に載置された被験体を拘束する凹部を含む請求項１～５のいずれか一項に記載の荷重検出器。

[請求項7] 前記ビーム形ロードセルは、第１支持台上で片持ち支持されることによって自由端を有する第１のビーム形ロードセルと、第１のビーム形ロードセルと対向して配置され、第２支持台上で片持ち支持される

ことによって自由端を有する第２のビーム形ロードセルとを含み、

前記載置台は、更に第１のビーム形ロードセルに連結される第１連結部と第２のビーム形ロードセルに連結される第２連結部とを有し、第１のビーム形ロードセルと第２のビーム形ロードセルの間に設けられており、

第１のビーム形ロードセルが延在する方向において、第２のビーム形ロードセルの前記自由端は、第１のビーム形ロードセルの前記自由端とは反対側に位置しており、

前記載置台の第１連結部は、第１のビーム形ロードセルと第１のビーム形ロードセルの前記自由端側で連結され、前記載置台の第２連結部は第２のビーム形ロードセルと第２のビーム形ロードセルの前記自由端側で連結されている請求項１～６のいずれか一項に記載の荷重検出器。

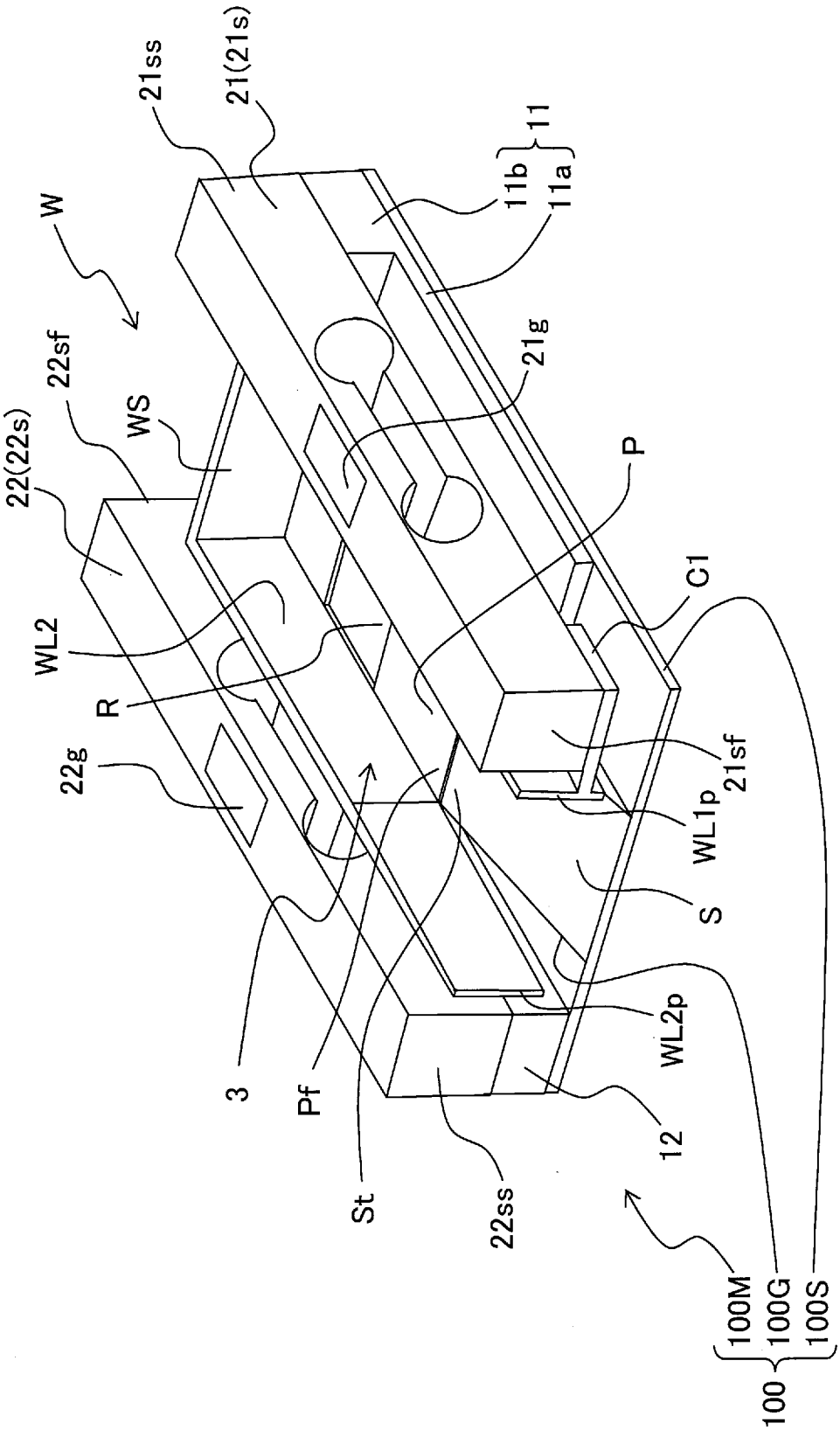
[請求項8] 第１のビーム形ロードセルと第２のビーム形ロードセルとが平行に配置されている請求項７に記載の荷重検出器。

[請求項9] ベッドの上の被験者の荷重を検出する荷重検出システムであって、

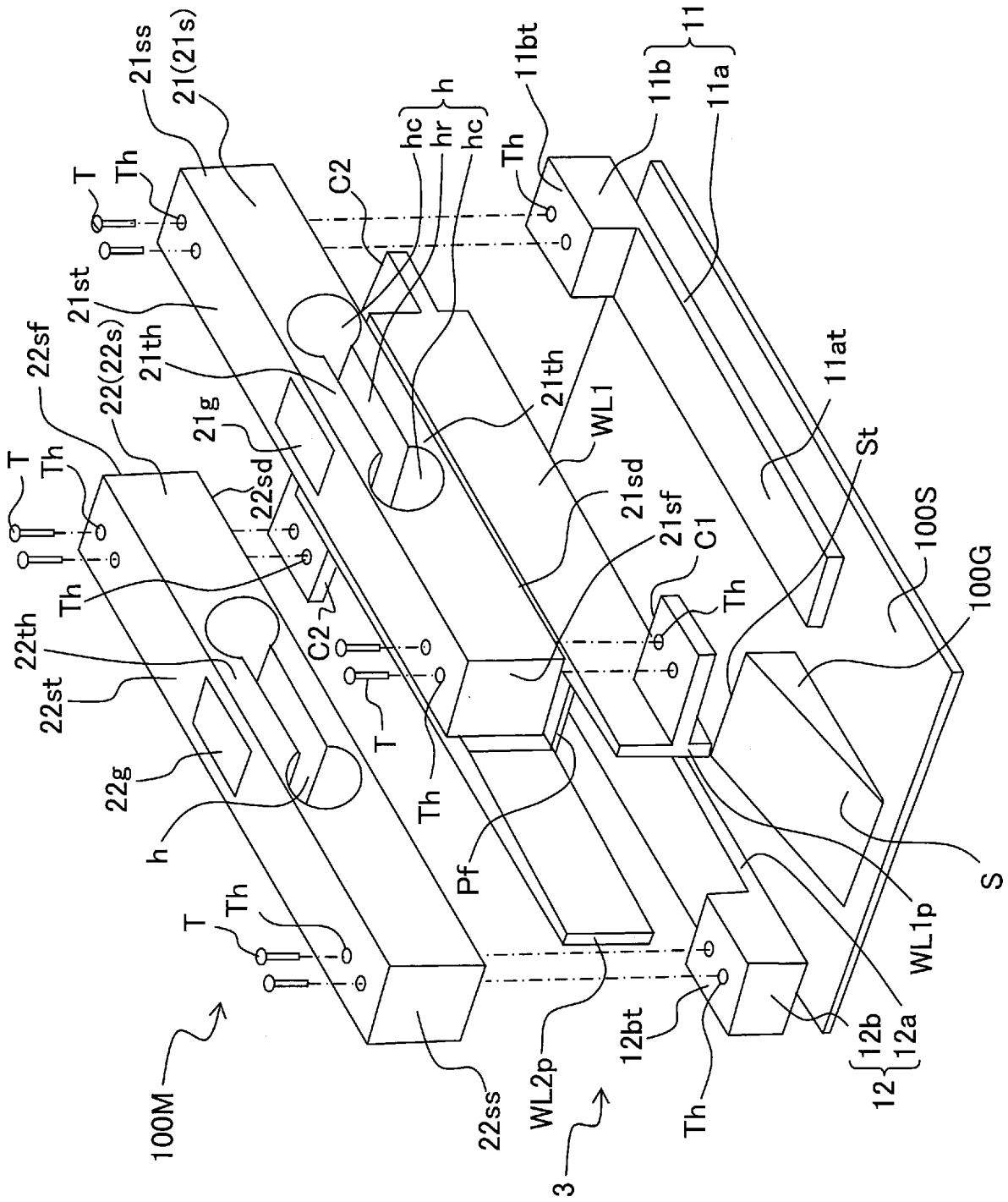
ベッドの脚の下に配置された、請求項１～８のいずれか一項に記載された複数の荷重検出器と、

前記複数の荷重検出器に接続され、前記荷重検出器の出力に基づいて前記被験者の荷重を算出する制御部とを有する荷重検出システム。

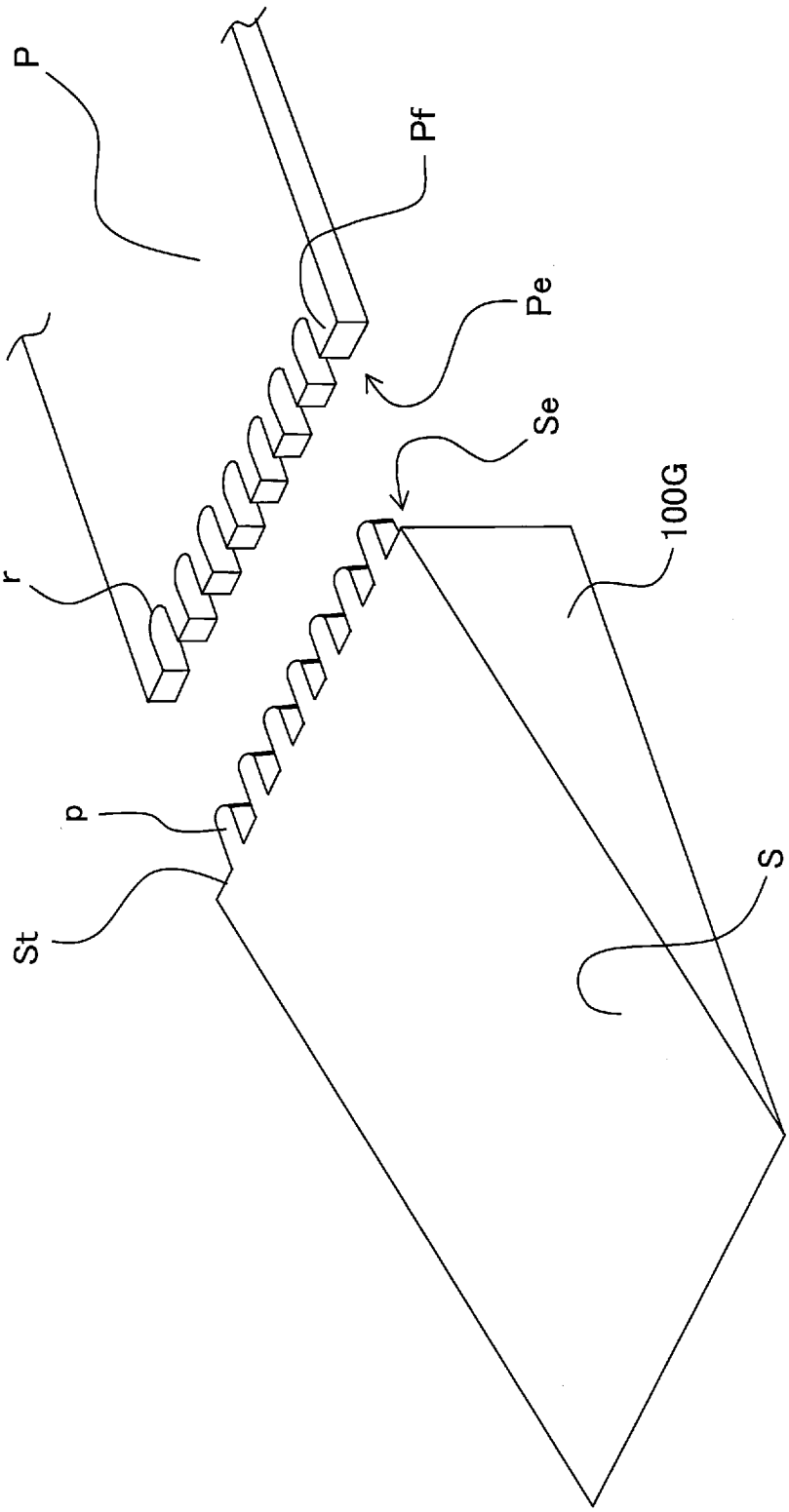
[図1]


W
21ss
21(21s)
11b
11a
11
22sf
WS
21g
22(22s)
P
C1
WL2
R
22g
21sf
WL1p
S
WL2p
3
Pf
12
St
22ss
100M
100G
100S
100

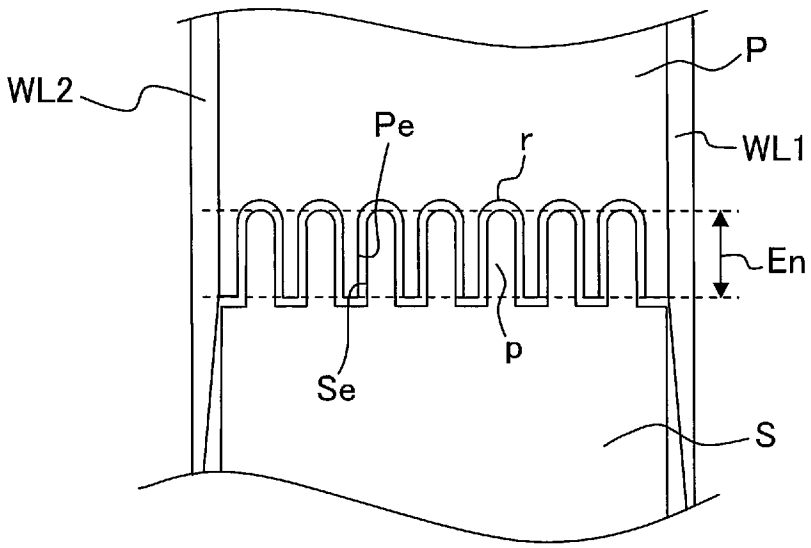
[図2]


21ss
21(21s)
T
Th
C2
hc
hr
hc
h
11bt
11b
11a
11
21st
22sf
22(22s)
21th
21g
22sd
WL1
21sd
21sf
C1
11at
St
100S
100G
22th
22st
22g
h
Pf
S
WL1p
12bt
12b
12a
12
WL2p
22ss
100M
3

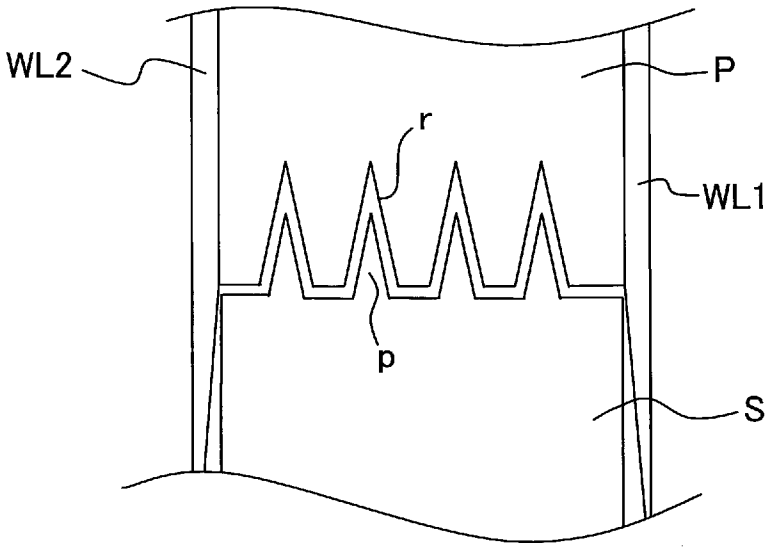
[図3]



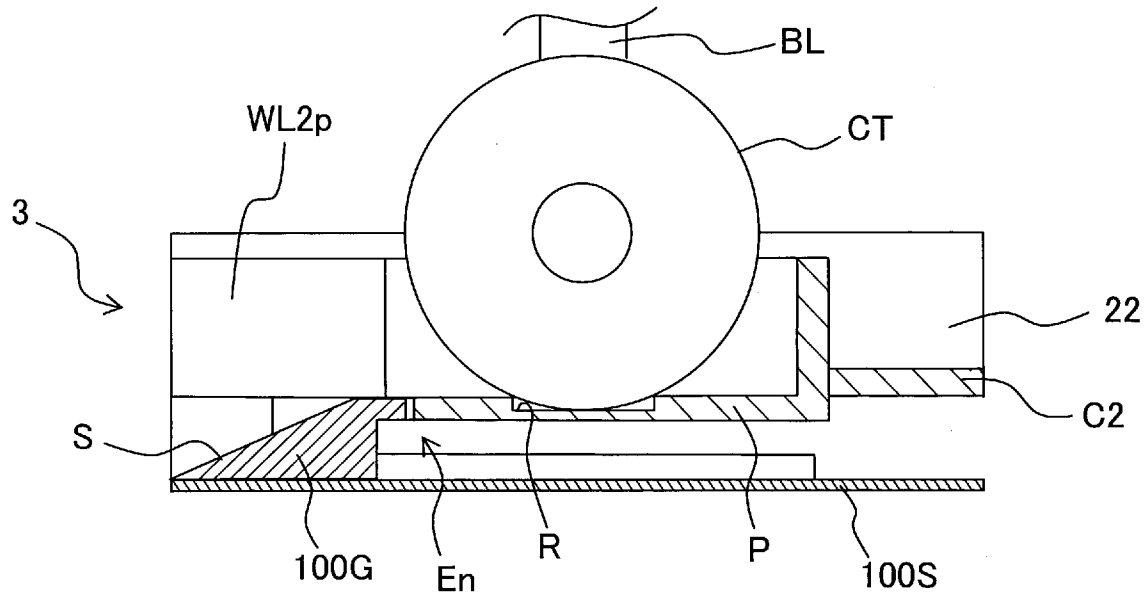
[図4A]



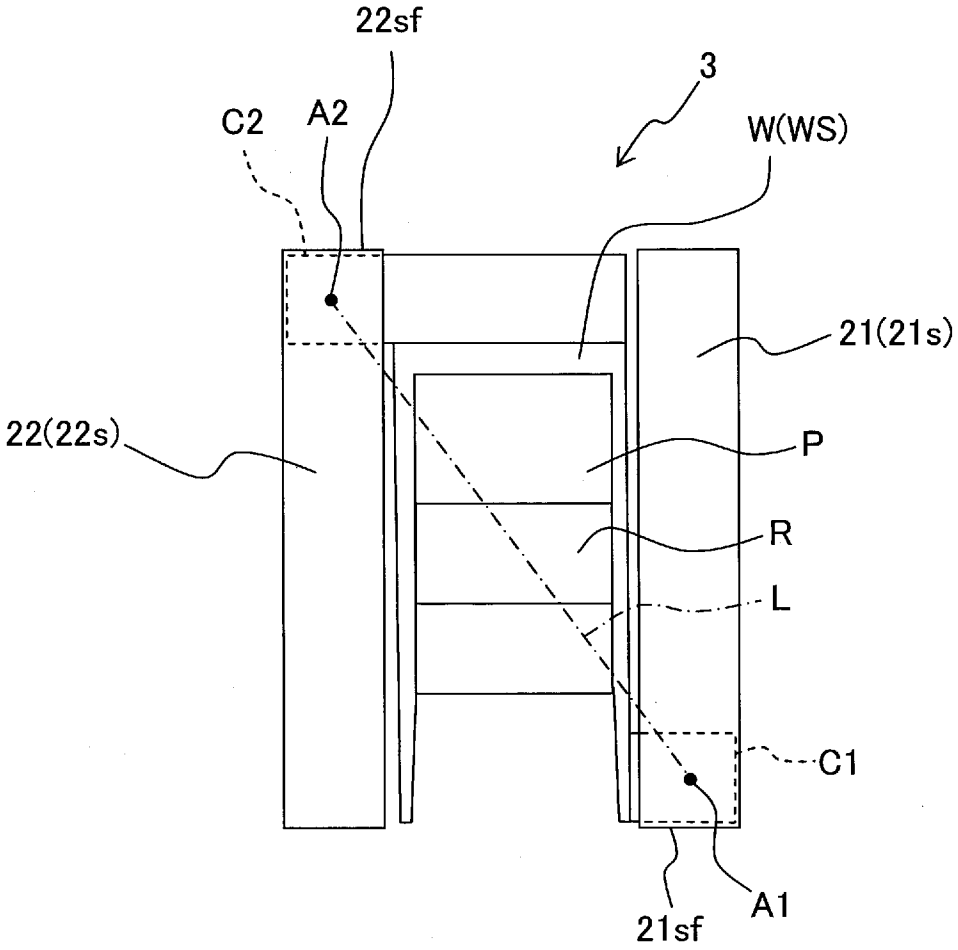
[図4B]



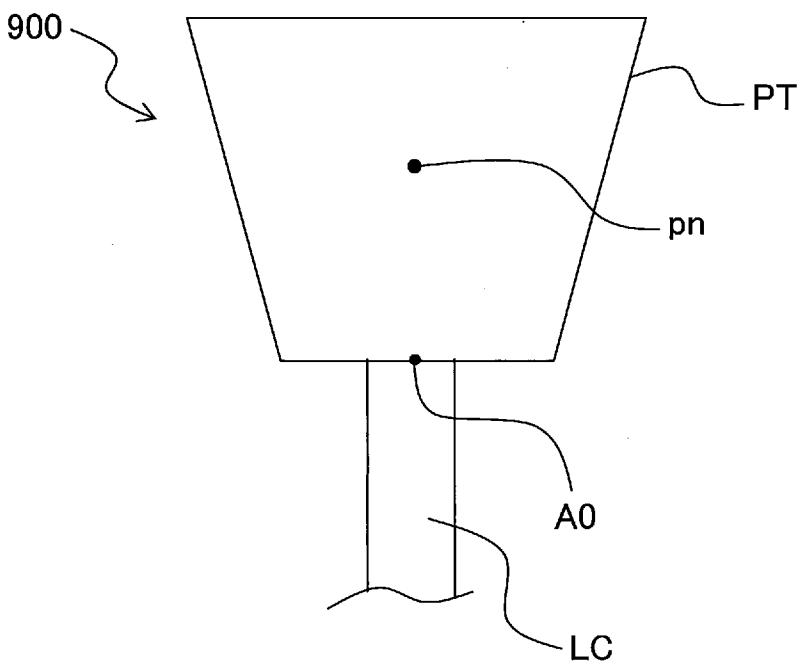
[図5]


BL
WL2p
CT
3
22
C2
S
100G
En
R
P
100S

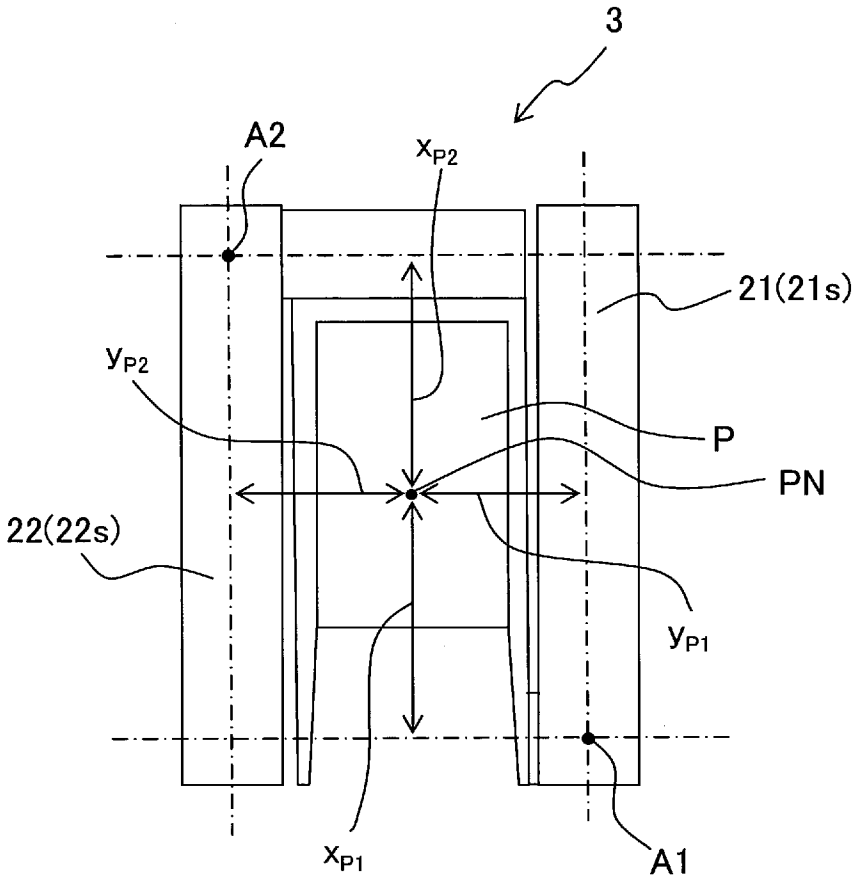
[図6]


22sf
3
C2
A2
W(WS)
21(21s)
22(22s)
P
R
L
C1
21sf
A1

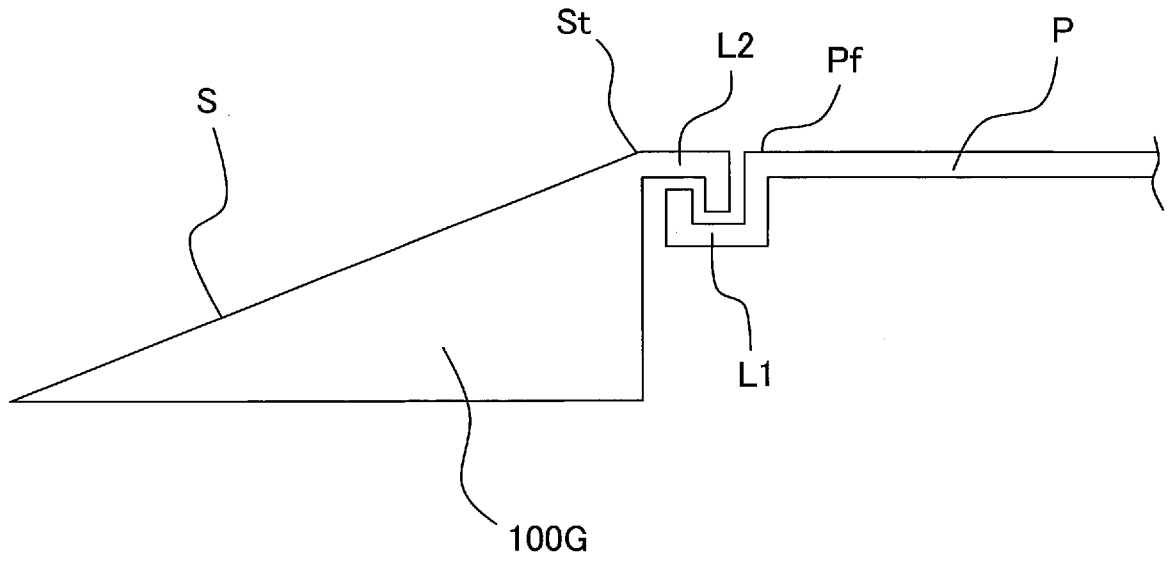
[図7]



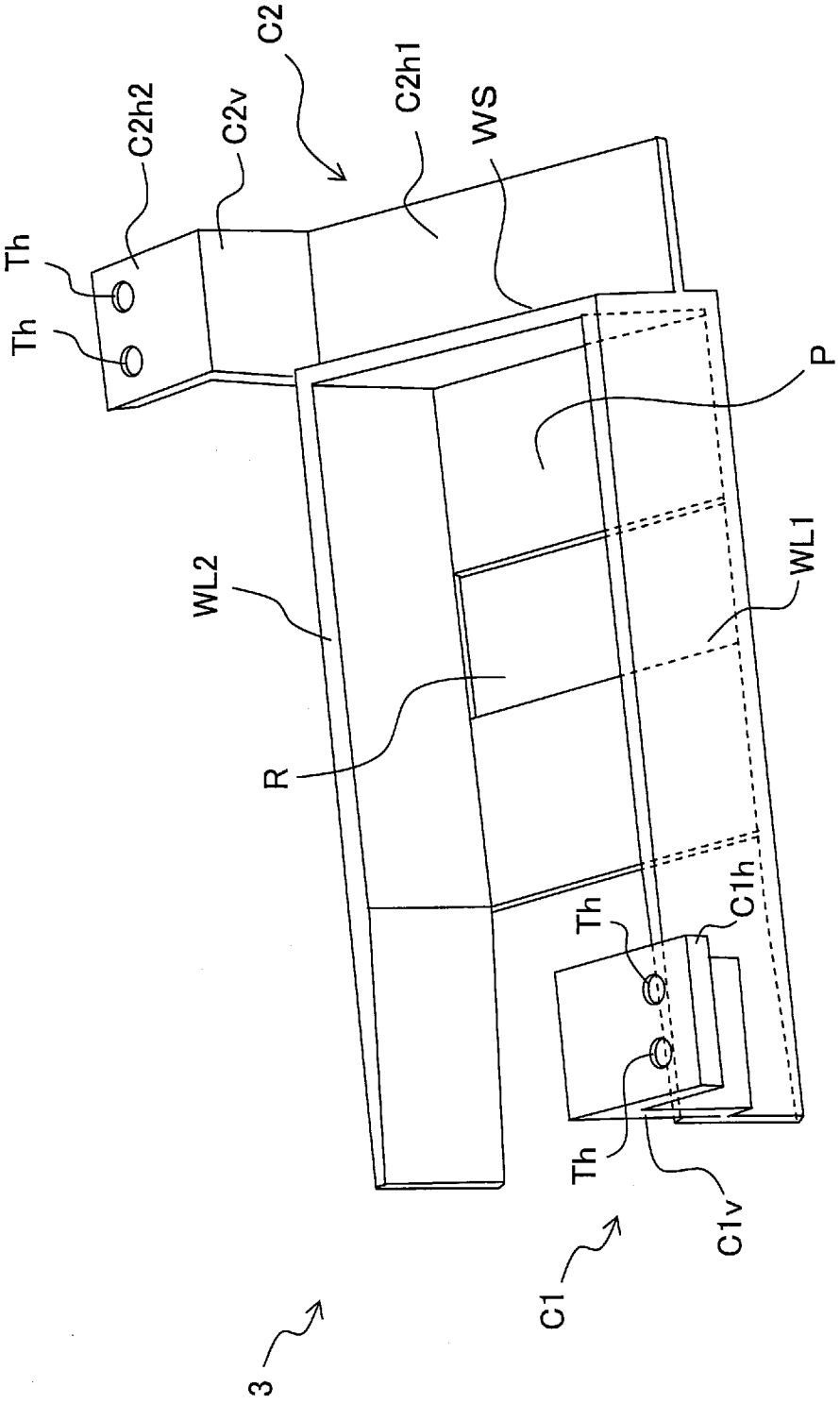
[図8]



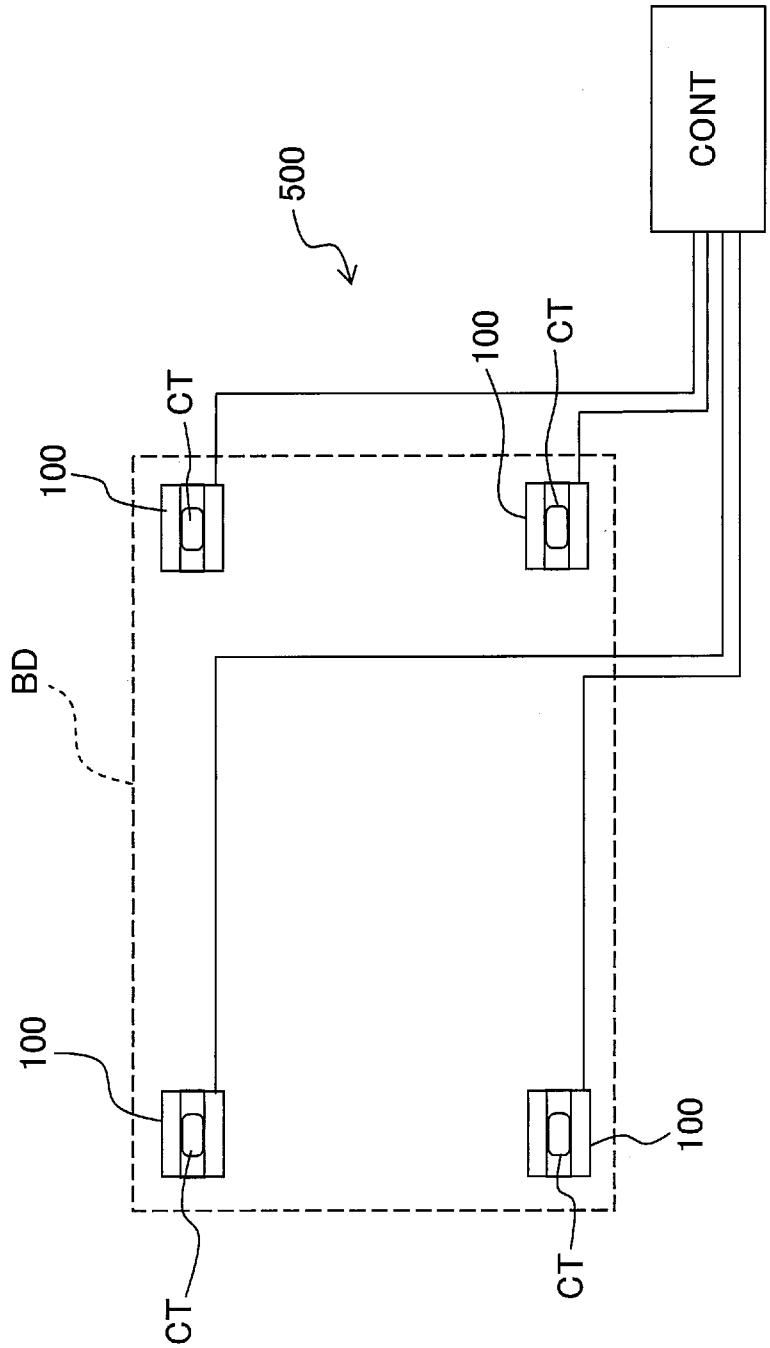
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01G23/00(2006.01)i, *A61G7/05*(2006.01)i, *G01G19/02*(2006.01)i, *G01G19/44*(2006.01)i, *G01G19/52*(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)
G01G3/14, G01G23/00-23/01, A61G7/05, G01G19/02, G01G19/44, G01G19/52

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	US 4775018 A (KROLL, William P.), 04 October 1988 (04.10.1988), specification, column 3, line 57 to column 5, line 43; column 7, lines 16 to 43; fig. 6 (Family: none)	1 2-9
Y A	JP 2001-033300 A (Bridgestone Corp.), 09 February 2001 (09.02.2001), paragraphs [0001] to [0002]; fig. 15 (Family: none)	1 2-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
05 June 2017 (05.06.17)	13 June 2017 (13.06.17)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015841

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2012-088323 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0001] to [0004], [0037] to [0051], [0058], [0076] to [0090], [0096]; fig. 1 to 4, 16 (Family: none)	3-4 5-6,9 1,7-8
Y A	JP 2007-167276 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 05 July 2007 (05.07.2007), paragraphs [0037], [0041]; all drawings (Family: none)	5-6,9 1-4,7-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 013904/1991(Laid-open No. 112903/1992) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 01 October 1992 (01.10.1992), entire text; all drawings (Family: none)	2
A	US 5646375 A (TEDEA-HUNTLEIGH INTERNATIONAL LTD.), 08 July 1997 (08.07.1997), specification, column 9, lines 4 to 16; fig. 18 to 20 (Family: none)	7-8
P,A	JP 2017-003564 A (Minebea Co., Ltd.), 05 January 2017 (05.01.2017), entire text; all drawings & WO 2016/199414 A1 entire text; all drawings	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１５８４１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01G23/00(2006.01)i, A61G7/05(2006.01)i, G01G19/02(2006.01)i, G01G19/44(2006.01)i, G01G19/52(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.　G01G 3/14, G01G23/00-23/01, A61G7/05, G01G19/02, G01G19/44, G01G19/52

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	US 4775018 A (KROLL, William P.) 1988.10.04, 明細書第3欄57行目－第5欄43行目, 第7欄16-43行目, 図6 (ファミリーなし)	1 2-9
Y A	JP 2001-033300 A (株式会社ブリヂストン) 2001.02.09, 段落[0001]-[0002], 図15 (ファミリーなし)	1 2-9

☑　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	国際調査報告の発送日
０５．０６．２０１７	１３．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｆ　６０００
鈴木　斉子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

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
X Y A	JP 2012-088323 A (昭和電工株式会社) 2012.05.10, 段落[0001]-[0004], [0037]-[0051], [0058], [0076]-[0090], [0096], 図 1-4, 16 (ファミリーなし)	3-4 5-6, 9 1, 7-8
Y A	JP 2007-167276 A (昭和電工株式会社) 2007.07.05, 段落[0037], [0041], 全図 (ファミリーなし)	5-6, 9 1-4, 7-8
A	日本国実用新案登録出願 3-013904 号(日本国実用新案登録出願公開 4-112903 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱重工業株式会社) 1992.10.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2
A	US 5646375 A (TEDEA-HUNTLEIGH INTERNATIONAL LTD.) 1997.07.08, 明細書第 9 欄 4-16 行目, 図 18-20 (ファミリーなし)	7-8
P, A	JP 2017-003564 A (ミネベア株式会社) 2017.01.05, 全文, 全図 & WO 2016/199414 A1, 全文, 全図	1-9