(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
2016 年 11 月 17 日(17.11.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/181447 A1

(51) 国際特許分類:
*A61B 6/04* (2006.01) *A61B 6/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063415

(22) 国際出願日: 2015 年 5 月 11 日(11.05.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 勝股　亮 (KATSUMATA Ryo); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 大坪　隆司 (OTSUBO Takashi); 〒6128063 京都府京都市伏見区東組町６８８番地１　大坪特許事務所 Kyoto (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, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

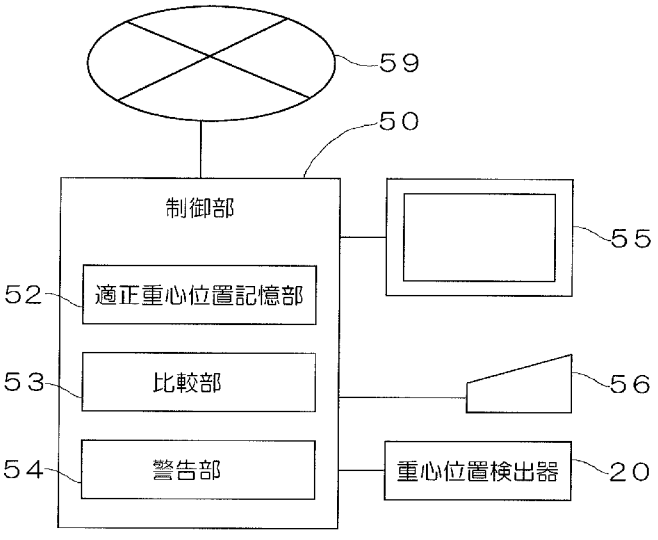
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: X-RAY IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称：Ｘ線撮影装置




20 Center-of-gravity-position detector
50 Control unit
52 Optimal-center-of-gravity-position-storing unit
53 Comparing unit
54 Alerting unit

(57) **Abstract**: A control unit 50 connected to an in-hospital network 59 is provided with: an optimal-center-of-gravity-position-storing unit 52 for storing the appropriate center of gravity position of a test subject within a horizontal plane in order to perform X-ray imaging of the test subject in the correct orientation; a comparison unit 53 for comparing distances between an optimal center of gravity position stored in the optimal-center-of-gravity-position-storing unit 52 and a center of gravity position detected by a center of gravity position detector 20; and an alerting unit 54 for producing an alert signal in the event that that the distance between the appropriate center of gravity position and the detected center of gravity position as compared by the comparison unit 53 equals or exceeds a preset set value.

(57) 要約: 院内ネットワーク５９に接続された制御部５０は、被検者を正しい姿勢でＸ線撮影するための被検者の水平面内における適正な重心位置を記憶する適正重心位置記憶部５２と、この適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置と重心位置検出器２０により検出した重心位置との距離を比較する比較部５３と、比較部５３により比較した適正な重心位置と検出された重心位置との距離が予め設定した設定値以上となった場合に警告信号を発生させる警告部５４と、を備える。

WO 2016/181447 A1

# 明　細　書

## 発明の名称 ： Ｘ線撮影装置

## 技術分野

[0001] この発明は、Ｘ線管と、Ｘ線管から照射され被検者と通過したＸ線を検出するＸ線検出器とを備え、立位状態の被検者の患部を撮影するＸ線撮影装置に関する。

## 背景技術

[0002] このようなＸ線撮影装置は、立位撮影スタンドとも呼称され、被検者が起立するベース部と、このベース部から立設された衝立と、ベース部に起立した被検者に対して衝立とは逆側に配置されたＸ線管を有するＸ線照射部と、衝立に対して被検者およびＸ線照射部とは逆側に配置されたフラットパネルディテクタ（ＦＰＤ）やイメージインテンシファイア（Ｉ．Ｉ．）等のＸ線検出器とを備える(特許文献１参照)。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１１－１１０２４７号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0004] 立位状態の被検者の患部を撮影するＸ線撮影時に、立位荷重撮影と呼称される撮影方式により撮影を実行する場合がある。例えば、下肢の関節は荷重による軟骨への負担が大きく、骨や関節の変形が多くなる。このため、下肢の関節等に荷重を負荷したままの状態でＸ線撮影を行う立位荷重撮影が実行される。この立位荷重撮影によれば、非荷重時の関節変性（骨棘，骨嚢胞の形成，軟骨下骨質の硬化等）の画像診断とともに、荷重時の関節間隙狭小などを投影し、さらに、関節面の傾斜角変位を計測すること等によって、変形性関節症の診断等を効果的に実行することが可能となる。

[0005] 図１４から図１７は、立位荷重撮影時における被検者１００の姿勢を示す

概要図である。

[0006] 膝関節、足関節、踵関節等の脚部の関節を患部とした立位荷重撮影を実行するときには、図１４に示すような、関節に最も荷重を負荷することができる片脚立位が基本である。しかしながら、被検者１００が図１４に示す片脚立位をとった場合、図１５に示すように、その姿勢が崩れる可能性がある。

[0007] このため、関節に負荷される荷重は小さくはなるが、図１６に示すように、被検者１００が支持部１３を支持する姿勢や、図１７に示すように、被検者１００が両足でたって患部側の脚に主として荷重をかける両脚立位をとる場合もある。このような場合においても、その姿勢を一定に維持することは必ずしも容易ではない。

[0008] 一般に、このようなＸ線撮影装置を利用してＸ線撮影を行う場合においては、オペレータが撮影室において被検者１００に正しい撮影姿勢をとらせた後、操作室に移動して操作を行うことによりＸ線撮影を実行する。このため、オペレータが撮影室から操作室に移動する間に被検者の姿勢が崩れた場合には、正しいＸ線撮影が行われないことになる。この場合には、再度、Ｘ線撮を実行する必要が生じ、被検者が不要なＸ線を被曝することになるという問題が生ずる。

[0009] この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、被検者の姿勢の崩れを容易に認識することができ、不適切なＸ線撮影が実行されることを未然に防止することが可能なＸ線撮影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

[0010] 請求項１に記載の発明は、Ｘ線管と、前記Ｘ線管から照射され被検者と通過したＸ線を検出するＸ線検出器とを備え、立位状態の被検者の患部を撮影するＸ線撮影装置において、前記被検者を正しい姿勢でＸ線撮影するための、前記被検者の水平面内における適正な重心位置を記憶する適正重心位置記憶部と、前記被検者を載置した状態で、前記被検者の水平面内における重心位置を検出する重心位置検出器と、前記適正重心位置記憶部に記憶した適正な重心位置と前記重心位置検出器により検出した重心位置との距離が、予め

設定した設定値以上となった場合に、警告信号を発生させる警告部と、を備えることを特徴とする。

[0011] 請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の発明において、前記適正な重心位置は、前記被検者が正しい姿勢をとったときに前記重心位置検出器により検出した重心の位置である。

[0012] 請求項３に記載の発明は、請求項１に記載の発明において、前記適正な重心位置は、前記被検者の身体的な情報に基づいて演算した重心の位置である。

[0013] 請求項４に記載の発明は、請求項３に記載の発明において、前記被検者の身体的な情報は、前記被検者の性別、体重、体厚、足のサイズのいずれかを含む。

[0014] 請求項５に記載の発明は、請求項１から請求項４のいずれかに記載の発明において、前記重心位置検出器は、前記被検者が起立するプレートと、前記プレートの下面に所定の距離だけ互いに離隔して配置された３個以上の圧力センサと、を備える。

[0015] 請求項６に記載の発明は、請求項１から請求項４のいずれかに記載の発明において、前記被検者と前記プレートとの接触領域が変更されたことを判定する接触領域変更検出手段をさらに備える。

[0016] 請求項７に記載の発明は、請求項１から請求項４のいずれかに記載の発明において、前記被検者と前記重心検出器との接触領域の位置を検出する接触領域検出手段をさらに備える。

## 発明の効果

[0017] 請求項１に記載の発明によれば、適正な重心位置と重心位置検出器により検出した重心位置との距離が予め設定した設定値以上となった場合に警告信号を発生させることから、被検者が所定の位置で起立している場合においては、被検者の姿勢の崩れを容易に認識することができ、不適切なＸ線撮影が実行されることを未然に防止することが可能となる。

[0018] 請求項２に記載の発明によれば、被検者が正しい姿勢をとったときに重心

位置検出器により検出した重心の位置を適正な重心の位置とすることから、オペレータが被検者に正しい姿勢をとらせることにより、適正な重心の位置を極めて容易に設定することが可能となる。

[0019] 請求項３に記載の発明によれば、被検者の身体的な情報に基づいて演算した重心の位置を適正な重心の位置とすることから、経験の浅いオペレータであっても、適正な重心位置によるＸ線撮影を容易に実行することが可能となる。

[0020] 請求項４に記載の発明によれば、被検者の性別、体重、体厚、足のサイズのいずれかを被検者の身体的な情報として使用することにより、適正な重心の位置を自動的に設定することが可能となる。

[0021] 請求項５に記載の発明によれば、重心位置検出器が、被検者が起立するプレートと、このプレートの下面に所定の距離だけ互いに離隔して配置された３個以上の圧力センサと、を備えることから、簡易な構成により被検者の水平面内における重心位置を検出することが可能となる。

[0022] 請求項６に記載の発明によれば、被検者の起立位置が変更された場合においても、被検者と重心検出器との接触領域が変更されたことを接触領域変更検出手段により検出することができる。このため、被検者の起立位置が変更したことに起因する重心判定動作の誤動作を防止することができ、重心位置の適否を適正に判定することが可能となる。

[0023] 請求項７に記載の発明によれば、被検者と重心検出器との接触領域が変更された場合においても、前記被検者と前記重心検出器との接触領域の位置を接触領域検出手段により検出することで、被検者の起立位置が変更されたとしても、変更後の位置に基づいて重心位置の適否を判定することが可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0024] [図1]この発明に係るＸ線撮影装置により被検者１００をＸ線撮影する状態を示す概要図である。

[図2]この発明に係るＸ線撮影装置の要部を示す斜視図である。

[図3]重心位置検出器２０の平面図である。

[図4]重心位置検出器２０の正面図である。

[図5]この発明の第１実施形態に係るＸ線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。

[図6]この発明の第１実施形態に係るＸ線撮影装置によるＸ線撮影動作を示すフローチャートである。

[図7]表示部５５に表示される警告表示の一例を示す説明図である。

[図8]重心誤差許容量の設定値を示すグラフである。

[図9]この発明の第２実施形態に係るＸ線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。

[図10]この発明の第２実施形態に係るＸ線撮影装置によるＸ線撮影動作を示すフローチャートである。

[図11]重心位置検出器２０におけるプレート２１の他の実施形態を示す平面図である。

[図12]この発明の第３実施形態に係るＸ線撮影装置における重心位置検出器の正面図である。

[図13]この発明の第３実施形態に係るＸ線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。

[図14]立位荷重撮影時における被検者１００の姿勢を示す概要図である。

[図15]立位荷重撮影時における被検者１００の姿勢を示す概要図である。

[図16]立位荷重撮影時における被検者１００の姿勢を示す概要図である。

[図17]立位荷重撮影時における被検者１００の姿勢を示す概要図である。

## 発明を実施するための形態

[0025] 以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図１は、この発明に係るＸ線撮影装置により被検者１００をＸ線撮影する状態を示す概要図であり、図２は、Ｘ線撮影装置の要部を示す斜視図である。

[0026] このＸ線撮影装置は、立位撮影スタンドとも呼称されるものであり、被検者１００が起立するためのベース部１４を備える。このベース部１４上には

、被検者１００の水平面内における重心位置を検出するための重心位置検出器２０が設置されている。また、ベース部１４の後部には、透光性を有する衝立１２が、枠体１１に支持された状態で立設されている。枠体１１には、支持部１３が付設されている。

[0027] また、ベース部１４に起立した被検者１００に対して衝立１２とは逆側には、Ｘ線管３１とコリメータ３２とを有するＸ線照射部３０が配設されている。さらに、衝立１２に対して被検者１００およびＸ線照射部３０とは逆側には、フラットパネルディテクタやイメージインテンシファイア等のＸ線検出器４１が配設されている。このＸ線検出器４１は、支柱４２に沿って昇降可能となっている。なお、図１における符号３９は、Ｘ線管３１の焦点を示している。

[0028] 図３は重心位置検出器２０の平面図であり、図４はその正面図である。

[0029] この重心位置検出器２０は、被検者１００が起立するための矩形状のプレート２１と、このプレート２１の下面のコーナー付近に所定の距離だけ互いに離隔して配置された４個の圧力センサ２２と、この圧力センサ２２を支持するための一対の支持部２３とを備える。プレート２１の表面には、このプレート２１の中心を示す十字状の標線２４が表示されている。また、プレート２１の表面には、被検者１００のおおよその足のサイズを認識可能とするとともに、被検者１００が足を配置すべき場所を示す足形表示２５が描画されている。

[0030] この重心位置検出器２０は、矩形状のプレート２１の下面のコーナー付近に配置された４個の圧力センサ２２の検出信号により、被検者１００の水平面内（すなわち、プレート２１の表面上）における重心を検出する。また、この重心位置検出器２０は、４個の圧力センサ２２の検出信号を利用して、被検者１００の体重を測定することも可能となっている。なお、この重心位置検出器２０としては、所定の距離だけ互いに離隔して配置された３個以上の圧力センサを利用して圧力の分布を測定することにより、被検者１００の重心を検出する各種の構成のものを採用することができる。

[0031] 図５は、この発明の第１実施形態に係るＸ線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。

[0032] このＸ線撮影装置は、装置の制御に必要な動作プログラムが格納されたＲＯＭ，制御時にデータ等が一時的にストアされるＲＡＭおよび論理演算を実行するＣＰＵを有し、装置全体を制御する制御部５０を備える。この制御部５０は、被検者１００の氏名、年齢、性別、体重、体厚、足のサイズ等の被検者情報と、被検者１００に対する各種のＸ線撮影条件を示すアナトミカルプログラム（解剖学的撮影条件／ＡＰＲ）とを含むデータを記憶した院内ネットワーク５９と接続されている。

[0033] また、この制御部５０は、Ｘ線撮影画像を含む各種の画像やデータと、後述する警告表示を表示するための、液晶表示パネル等から構成される表示部５５と接続されている。また、この制御部５０は、各種の操作を実行するための操作部５６と、上述した重心位置検出器２０とも接続されている。

[0034] この制御部５０は、被検者１００を正しい姿勢でＸ線撮影するための被検者１００の水平面内における適正な重心位置を記憶する適正重心位置記憶部５２と、この適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置と重心位置検出器２０により検出した重心位置との距離を比較する比較部５３と、比較部５３により比較した適正な重心位置と検出された重心位置との距離が予め設定した設定値以上となった場合に警告信号を発生させる警告部５４と、を備える。

[0035] 次に、第１実施形態に係るＸ線撮影装置によるＸ線撮影動作について説明する。図６は、この発明の第１実施形態に係るＸ線撮影装置によるＸ線撮影動作を示すフローチャートである。

[0036] Ｘ線撮影を実行するときには、オペレータが被検者１００とともに撮影室に入室し、被検者１００を重心位置検出器２０上で起立させる。そして、オペレータは、被検者１００の姿勢が、例えば、図１４に示すような適正な姿勢となるように、姿勢の調整を行う（ステップＳ１１）。このときには、被検者１００に、図１６または図１７に示すような姿勢をとらせてもよい。

[0037] 被検者１００の姿勢が適正な姿勢となれば（ステップＳ１２）、オペレータが操作部５６を操作することにより、そのときに重心位置検出器２０により検出した重心位置を適正な重心位置として適正重心位置記憶部５２に記憶する（ステップＳ１３）。そして、制御部５０における比較部５３が、適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置と重心位置検出器２０により検出した重心位置との距離を比較することにより、重心位置を常に監視する（ステップＳ１４）。

[0038] そして、オペレータは、撮影室から操作室に移動する。この間に、適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置と重心位置検出器２０により検出した重心位置との距離が、予め設定した設定値以上となった場合には、警告部５４が警告信号を発生させる（ステップＳ１５）。

[0039] 図７は、表示部５５に表示される警告表示の一例を示す説明図である。また、図８は、重心誤差許容量の設定値を示すグラフである。なお、図８においてｄｘは図７に示すＸ方向の誤差を、また、ｄｙは図７に示すＹ方向の誤差を示している。

[0040] 図７に示すように、適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置Ｇ０と重心位置検出器２０により検出した重心位置Ｇ１との距離が、図８においてハッチングで示す重心誤差許容量の設定値を越えた場合には、警告部５４が表示部５５に対して警告信号を送信することにより、警告表示を表示させる。この場合においては、表示部５５には、図７に示すように、被検者１００の足１０１と適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置Ｇ０および重心位置検出器２０により検出した重心位置Ｇ１を示す画像を表示する。また、これとあわせて、例えば、「重心位置が右にずれています」という表示を行う。さらに、必要に応じ、警告音を発生させる。この場合においては、オペレータが被検者１００の姿勢を調整する（ステップＳ１６）。

[0041] 一方、被検者１００が適正な姿勢を維持することにより、警告表示がなされない場合には（ステップＳ１５）、オペレータが操作部５６を操作することにより、Ｘ線撮影を実行する（ステップＳ１７）。この場合においては、

被検者１００が適正な姿勢を維持していることから、正確なＸ線撮影を実行することが可能となる。

[0042] 次に、この発明の他の実施形態について説明する。図９は、この発明の第２実施形態に係るＸ線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。なお、上述した第１実施形態と同様の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0043] この第２実施形態に係るＸ線撮影装置は、被検者１００の身体的な情報に基づいて適正な重心の位置を演算する適正重心位置演算部５１を備える。そして、適正重心位置記憶部５２は、適正重心位置演算部５１によって演算した重心の位置を、被検者１００を正しい姿勢でＸ線撮影するための被検者１００の水平面内における適正な重心位置として記憶する。

[0044] 次に、第２実施形態に係るＸ線撮影装置によるＸ線撮影動作について説明する。図１０は、この発明の第１実施形態に係るＸ線撮影装置によるＸ線撮影動作を示すフローチャートである。

[0045] この第２実施形態においては、Ｘ線撮影を実行するときには、最初に、患者データを取得する（ステップＳ２１）。この場合においては、制御部５０が院内ネットワーク５９より、被検者１００の氏名、年齢、性別、体重、体厚、足のサイズ等の被検者情報と、被検者１００に対する各種のＸ線撮影条件を示すアナトミカルプログラムを含むデータを取得する。この場合には、上記の各種データの他、腰が曲がっている等の被検者１００のその他の身体的な特徴を取得してもよい。

[0046] ここで、被検者１００の体重は、重心位置検出器２０により検出してもよい。また、被検者１００の足のサイズは、プレート２１の表面に描画された足形表示２５を利用して測定し、それを入力してもよい。

[0047] 次に、適正重心位置演算部５１が、患者データにおける被検者１００の身体的な情報に基づいて、適正な重心位置を演算する（ステップＳ２２）。この場合には、被検者１００の性別、体重、体厚、足のサイズのうちのいずれかのデータと、腰が曲がっている等の被検者１００のその他の身体的な特徴

とが利用される。この適正重心位置演算部５１は、予め，実験的に求められた多数の身体的特徴を表すデータからプログラムされた演算式に基づいて、適正な重心位置を演算する。この適正な重心位置は、適正重心位置記憶部５２に記憶される（ステップＳ２３）。

[0048] 次に、オペレータが、被検者１００を重心位置検出器２０上で起立させる。そして、オペレータは、被検者１００の姿勢が適正な姿勢となるように、姿勢の調整を行う（ステップＳ２４）。この場合には、検査室内にも表示部を設け、この表示部に、図７に示す画像と同様、適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置Ｇ０と重心位置検出器２０により検出した重心位置Ｇ１とを表示させることで、被検者１００の姿勢を調整してもよい。このような構成により、経験の浅いオペレータであっても、被検者１００の姿勢を適正なものとして、適正な重心位置によるＸ線撮影を容易に実行することが可能となる。

[0049] 被検者１００の姿勢が適正なものとなれば（ステップＳ２５）、制御部５０における比較部５３が、適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置と重心位置検出器２０により検出した重心位置との距離を比較することにより、重心位置を常に監視する（ステップＳ２６）。

[0050] そして、オペレータは、撮影室から操作室に移動する。この間に、適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置と重心位置検出器２０により検出した重心位置との距離が、予め設定した設定値以上となった場合には、警告部５４が警告信号を発生させる（ステップＳ２７）。この場合においては、オペレータが被検者１００の姿勢を調整する（ステップＳ２８）。

[0051] 一方、被検者１００が適正な姿勢を維持することにより、警告表示がなされない場合には（ステップＳ２７）、オペレータが操作部５６を操作することにより、Ｘ線撮影を実行する（ステップＳ２９）。この場合においては、被検者１００が適正な姿勢を維持していることから、正確なＸ線撮影を実行することが可能となる。

[0052] 次に、上述した第１実施形態および第２実施形態に係るＸ線撮影装置の変

形例について説明する。図１１は、重心位置検出器２０におけるプレート２１の他の実施形態を示す平面図である。

[0053] 上述した第１実施形態および第２実施形態に係るＸ線撮影装置においては、被検者１００が重心位置検出器２０上に起立してからＸ線撮影を開始するまでの間に、被検者１００が同じ位置で移動していないことが前提となっている。しかしながら、被検者１００の姿勢が崩れること等により、被検者１００が起立位置を変更する場合がある。このように被検者１００の起立位置が変更された場合には、重心位置検出器２０による検出結果が異なることにより不都合が生ずる。すなわち、被検者１００の起立位置がかわり、被検者１００とプレート２１の接触領域が変更された場合において、被検者１００の姿勢はＸ線撮影に適したものであるにもかかわらず重心位置が不適切であると判断され、あるいは、被検者１００の姿勢がＸ線撮影に不適切であるにもかかわらず重心位置が適切であると判断される可能性が生ずる。

[0054] このため、この実施形態に係るプレート２１においては、被検者１００と重心位置検出器２０におけるプレート２１との接触領域が変更されたことを判定する接触領域変更検出手段として、複数のセンサ２８を配設している。このプレート２１におけるセンサ２８は、被検者１００が足を配置すべき場所を示す足形表示２５の周囲に配設されており、被検者１００の足を検出することで被検者１００の起立位置が変更されたことを検出する構成を有する。

[0055] このようなプレート２１を使用した場合においては、被検者１００とプレート２１との接触領域が変更されたことを判定することにより、被検者１００の起立位置の変更を認識することが可能となる。そして、被検者１００の起立位置が変更された場合においては、重心位置が適正か否かの判定動作をやり直すことにより、被検者１００の姿勢判定の誤動作を防止することができ、重心位置の適否を適正に判定することが可能となる。

[0056] 次に、この発明のさらに他の実施形態について説明する。図１２は、この発明の第３実施形態に係るＸ線撮影装置における重心位置検出器の正面図で

ある。また、図１３は、この発明の第３実施形態に係るＸ線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。なお、上述した第１、第２実施形態と同様の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0057] この第３実施形態に係るＸ線撮影装置は、第２実施形態に係るＸ線撮影装置における重心位置検出器２０に対して、接触領域検出器２９を付設した構成を有する。この接触領域検出器２９は、図１２に示すようにプレート２１の上面に配設されており、その表面全域が被検者１００との接触を認識するセンサ領域となっている。このため、この接触領域検出器１９により、被検者１００と重心位置検出器２０との接触領域の位置を検出することが可能となる。

[0058] ここで、被検者１００と重心位置検出器２０との接触領域の位置とは、例えば、被検者１００の足の領域の重心位置であってもよく、Ｘ、Ｙ方向の中央の位置であってもよい。また、被検者１００の足の方向をも考慮したものであってもよい。

[0059] この第３実施形態に係るＸ線撮影装置においては、適正重心位置演算部５１により演算され、適正重心位置記憶部５２に記憶される適正な重心位置は、被検者１００と重心位置検出器２０との接触領域の位置の関係を考慮したデータとして記憶される。そして、被検者１００を重心位置検出器２０上で起立させ、その姿勢が適正な姿勢となるように姿勢の調整を行う場合には、接触領域検出器２９により検出した被検者１００と重心位置検出器２０との接触領域の位置のデータを利用する。この場合には、例えば、接触領域検出器２９により検出した被検者１００と重心位置検出器２０との接触領域の位置のデータに基づいて、重心位置検出器２０により検出した重心位置のデータを補正する。

[0060] このように、接触領域検出器２９により検出した被検者１００と重心位置検出器２０との接触領域の位置のデータをも利用して重心位置の適否を判定する場合においては、被検者１００の起立位置が重心位置検出器２０の中央から離隔した位置であった場合等においても、重心位置の適否を正確に判定

することが可能となる。

[0061] なお、上述した第３実施形態においては、第２実施形態に係るＸ線撮影装置に対して接触領域検出器２９を付設した場合について説明したが、第１実施形態に係るＸ線撮影装置に対して接触領域検出器２９を付設してもよい。この場合においても、上述した第３実施形態の場合と同様、適正重心位置記憶部５２に記憶した適正な重心位置と重心位置検出器２０により検出した重心位置との距離に基づいて重心位置の適否を判定する場合に、接触領域検出器２９により検出した被検者１００と重心位置検出器２０との接触領域の位置のデータを利用することにより、被検者１００の起立位置が重心位置検出器２０の中央から離隔した位置に移動した場合等においても、重心位置の適否を正確に判定することが可能となる。

[0062] 上述した第１、第２、第３実施形態においては、警告部５４からの警告信号に応じて、表示部５５に警告表示を表示するとともに、必要に応じ、警告音を発生させているが、この警告表示は、例えば、ランプを点灯させることや、Ｘ線撮影装置の操作を不可能とすること等、オペレータに対して警告を伝達することができる各種の方法を採用することが可能である。

## 符号の説明

[0063]

| | |
|---|---|
| １１ | 枠体 |
| １２ | 衝立 |
| １３ | 支持部 |
| １４ | ベース部 |
| ２０ | 重心位置検出器 |
| ２１ | プレート |
| ２２ | 圧力センサ |
| ２３ | 支持部 |
| ２４ | 標線 |
| ２５ | 足形表示 |
| ２８ | センサ |

２９　接触領域検出器

３０　Ｘ線照射部

３１　Ｘ線管

３２　コリメータ

４１　Ｘ線検出器

５０　制御部

５１　適正重心位置演算部

５２　適正重心位置記憶部

５３　比較部

５４　警告部

５５　表示部

５６　操作部

５９　院内ネットワーク

１００　被検者

# 請求の範囲

[請求項1] Ｘ線管と、前記Ｘ線管から照射され被検者と通過したＸ線を検出するＸ線検出器とを備え、立位状態の被検者の患部を撮影するＸ線撮影装置において、

前記被検者を正しい姿勢でＸ線撮影するための、前記被検者の水平面内における適正な重心位置を記憶する適正重心位置記憶部と、

前記被検者を載置した状態で、前記被検者の水平面内における重心位置を検出する重心位置検出器と、

前記適正重心位置記憶部に記憶した適正な重心位置と前記重心位置検出器により検出した重心位置との距離が、予め設定した設定値以上となった場合に、警告信号を発生させる警告部と、

を備えることを特徴とするＸ線撮影装置。

[請求項2] 請求項１に記載のＸ線撮影装置において、

前記適正な重心位置は、前記被検者が正しい姿勢をとったときに前記重心位置検出器により検出した重心の位置であるＸ線撮影装置。

[請求項3] 請求項１に記載のＸ線撮影装置において、

前記適正な重心位置は、前記被検者の身体的な情報に基づいて演算した重心の位置であるＸ線撮影装置。

[請求項4] 請求項３に記載のＸ線撮影装置において、

前記被検者の身体的な情報は、前記被検者の性別、体重、体厚、足のサイズのいずれかを含むＸ線撮影装置。

[請求項5] 請求項１から請求項４のいずれかに記載のＸ線撮影装置において、

前記重心位置検出器は、前記被検者が起立するプレートと、前記プレートの下面に所定の距離だけ互いに離隔して配置された３個以上の圧力センサと、を備えるＸ線撮影装置。

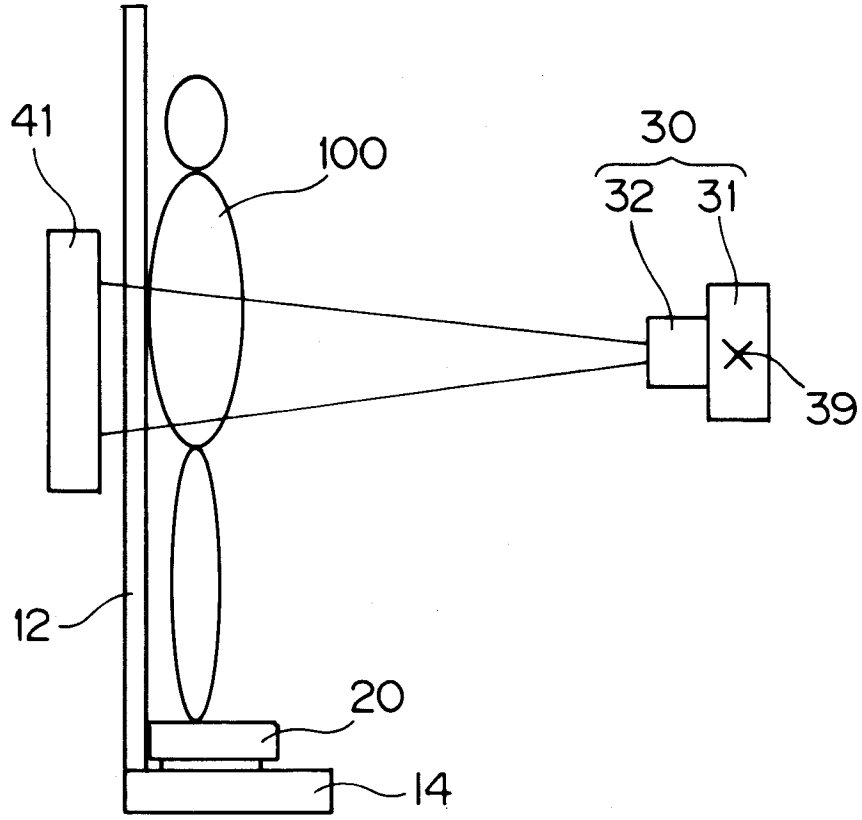
[請求項6] 請求項１から請求項４のいずれかに記載のＸ線撮影装置において、

前記被検者と前記重心検出器との接触領域が変更されたことを判定する接触領域変更検出手段をさらに備えるＸ線撮影装置。

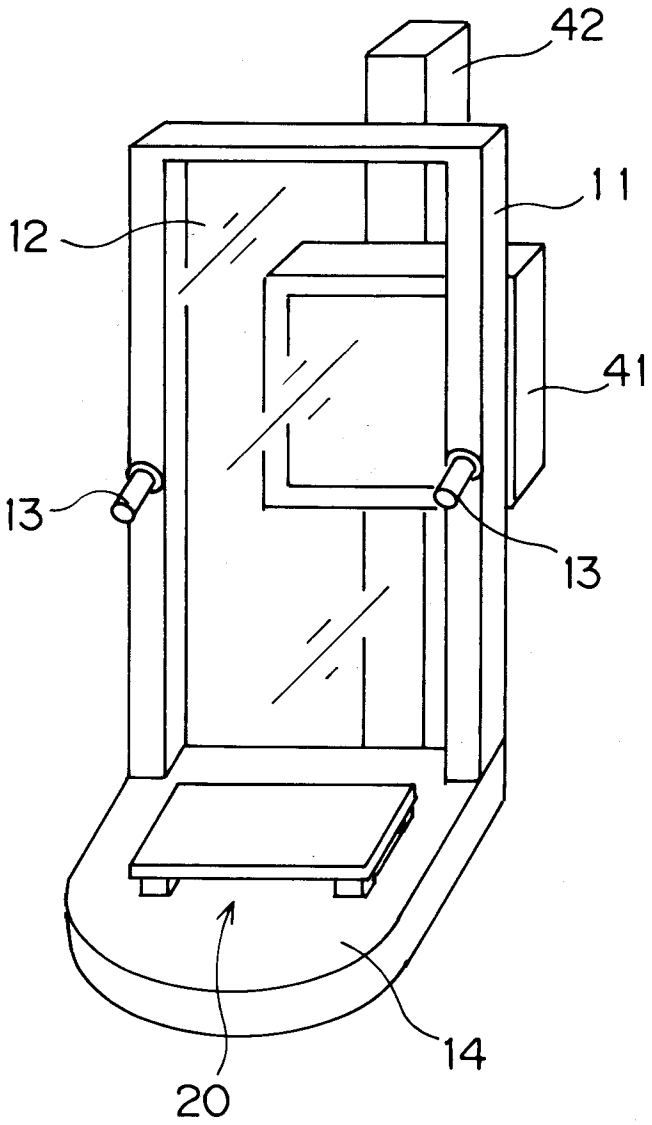
[請求項7] 請求項１から請求項４のいずれかに記載のＸ線撮影装置において、

前記被検者と前記重心検出器との接触領域の位置を検出する接触領域検出手段をさらに備えるＸ線撮影装置。

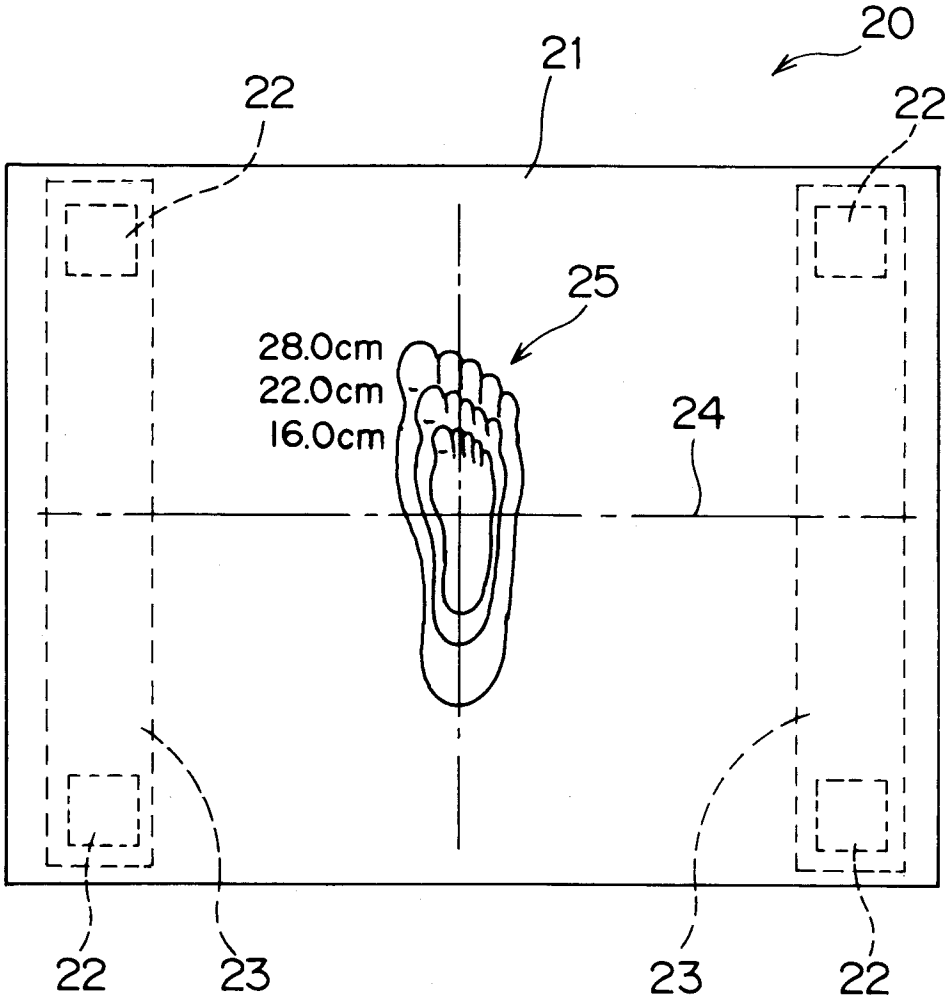
[図1]



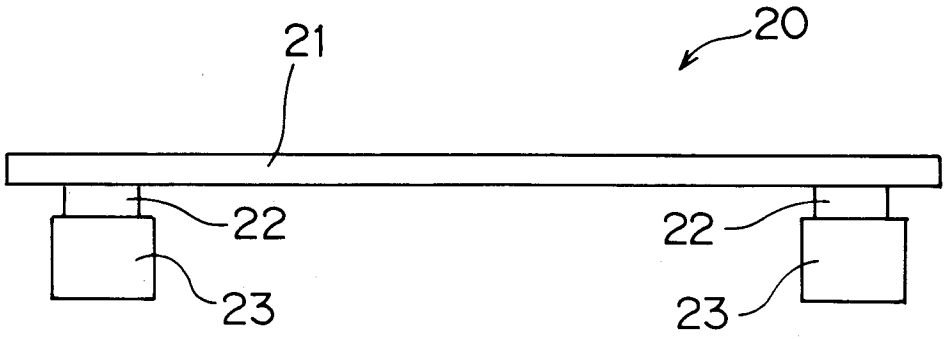
[図2]



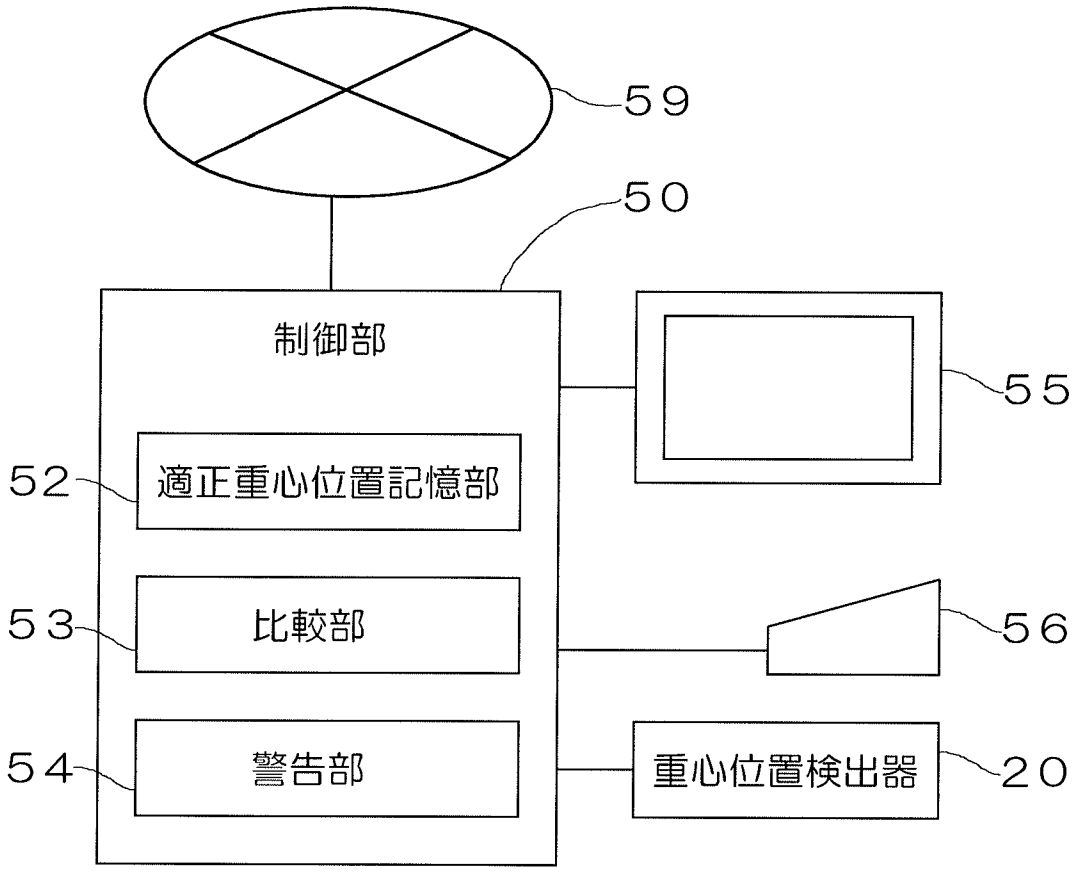
[図3]



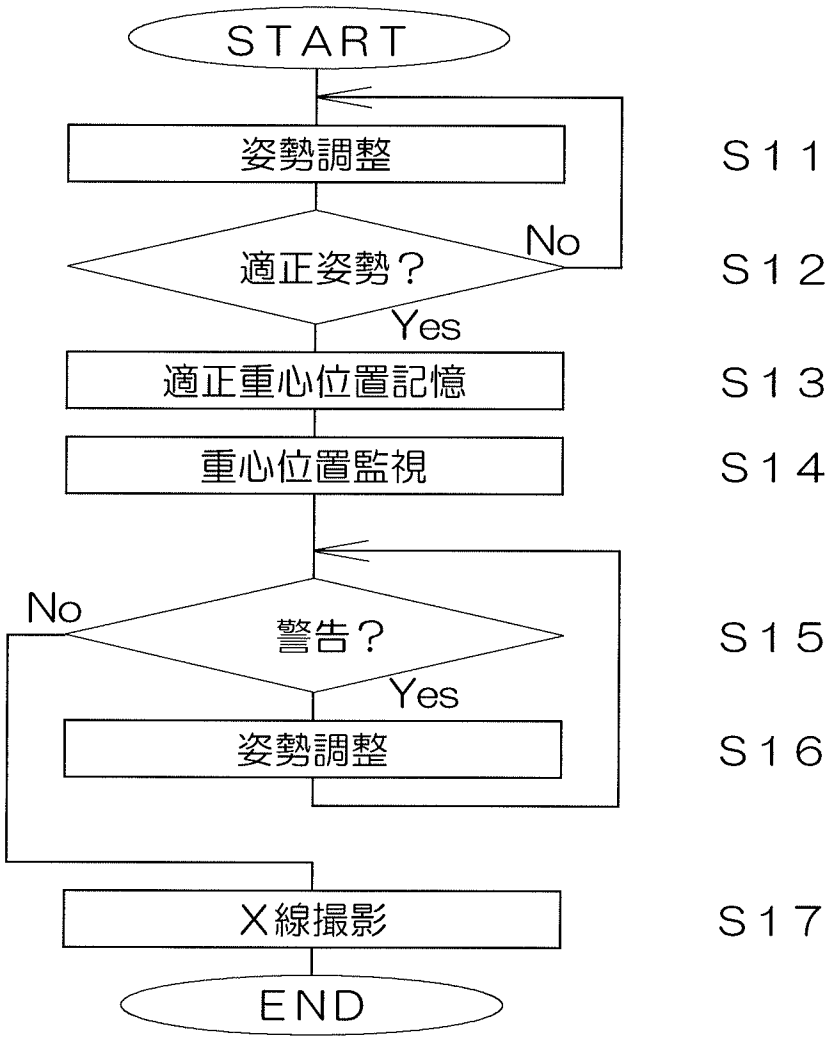

[図4]



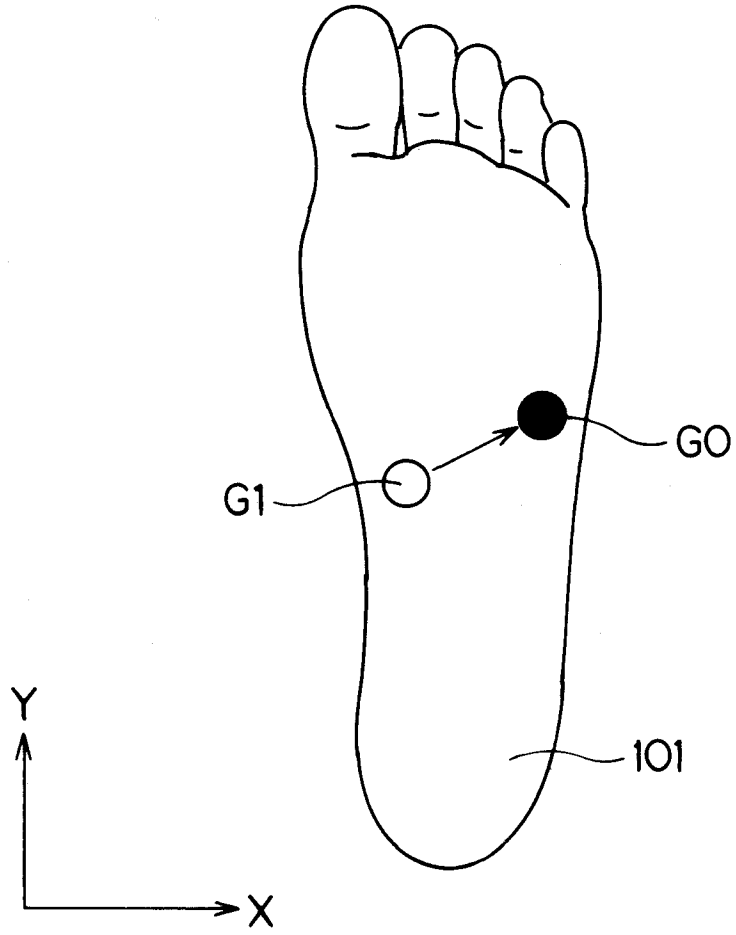
[図5]



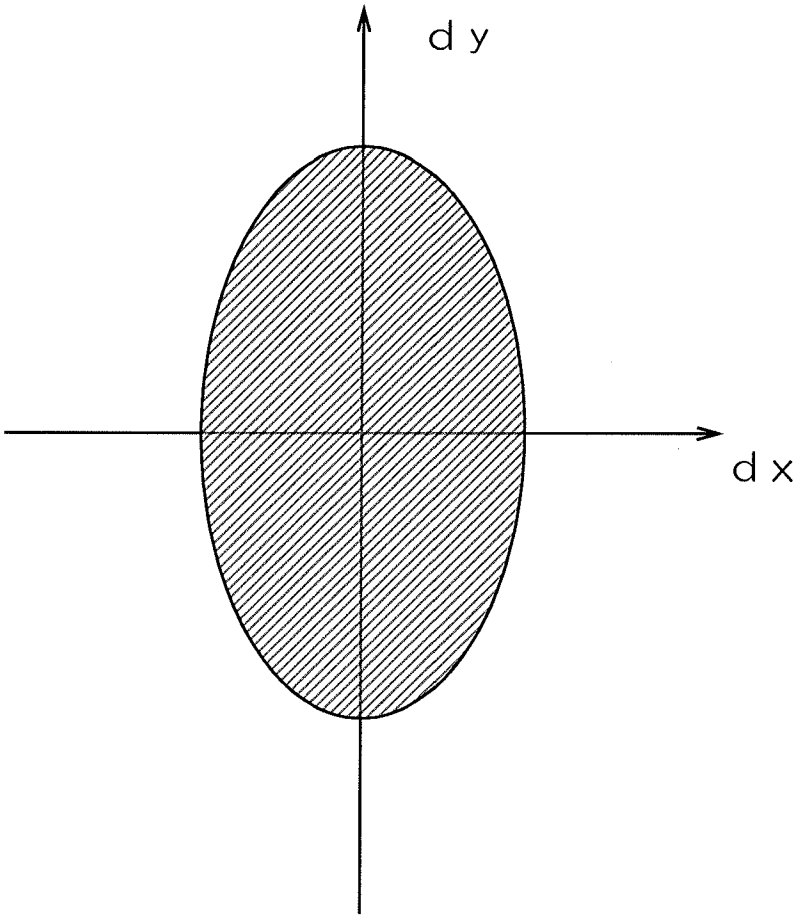
[図6]


START
姿勢調整
S11
適正姿勢？
No
S12
Yes
適正重心位置記憶
S13
重心位置監視
S14
No
警告？
S15
Yes
姿勢調整
S16
X線撮影
S17
END

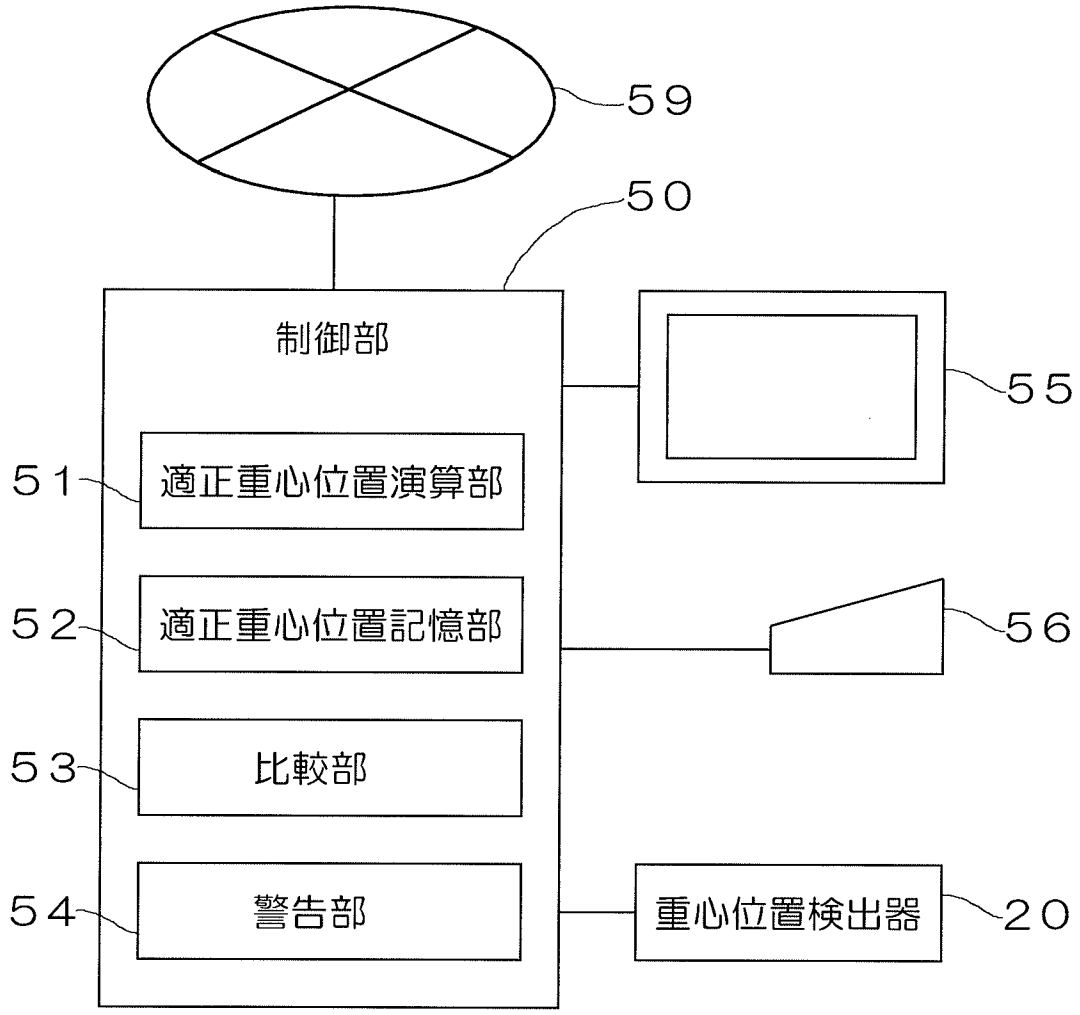
[図7]



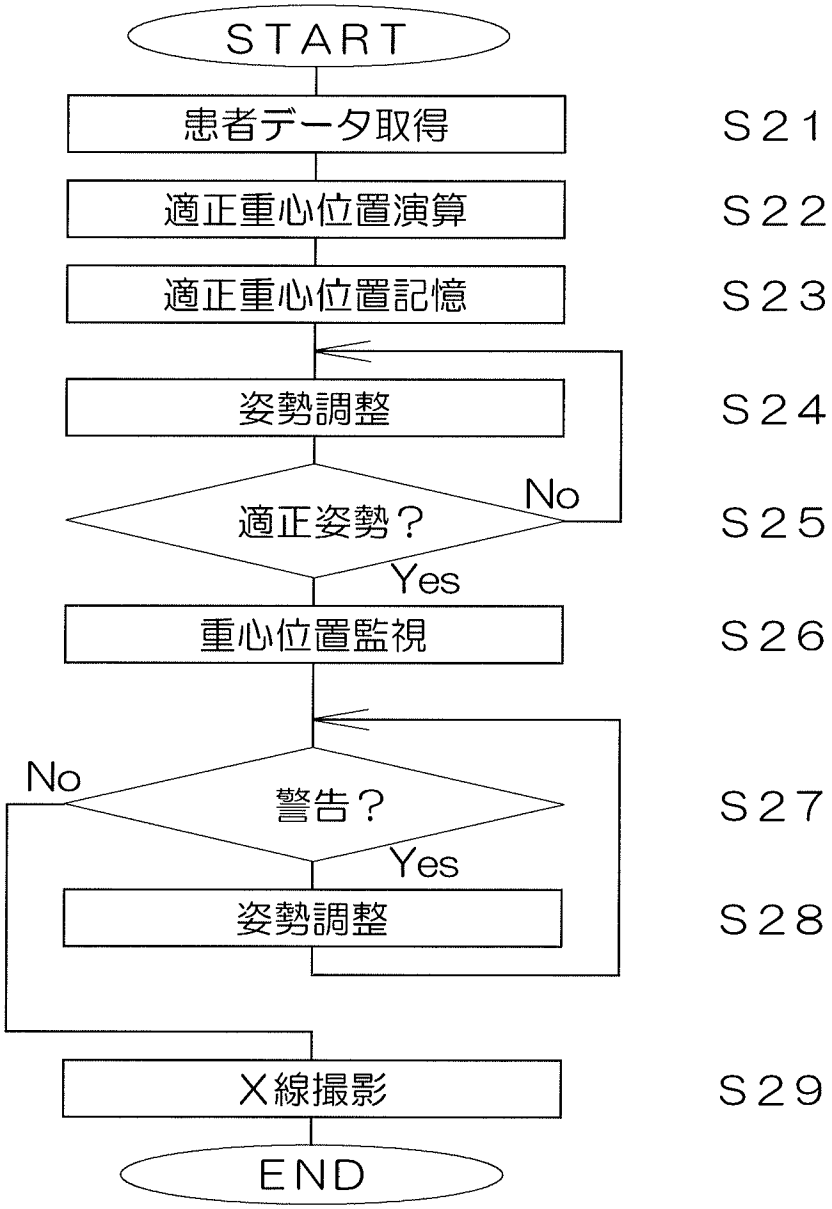
[図8]



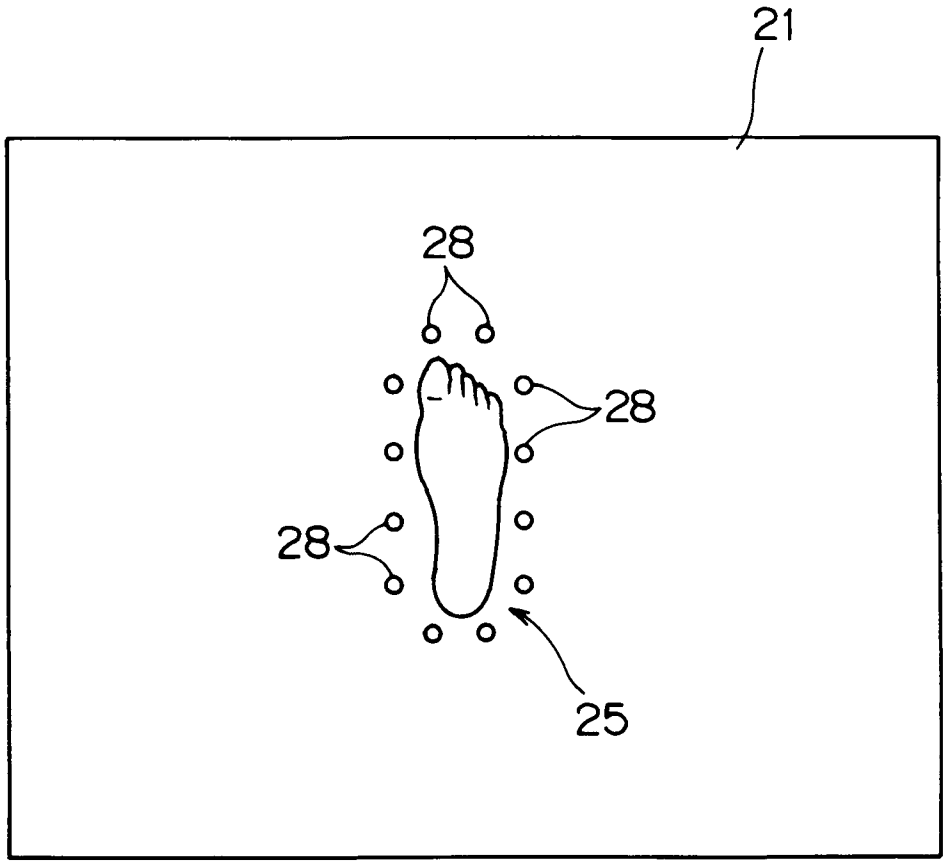
[図9]


59
50
制御部
55
51
適正重心位置演算部
52
適正重心位置記憶部
56
53
比較部
54
警告部
重心位置検出器
20

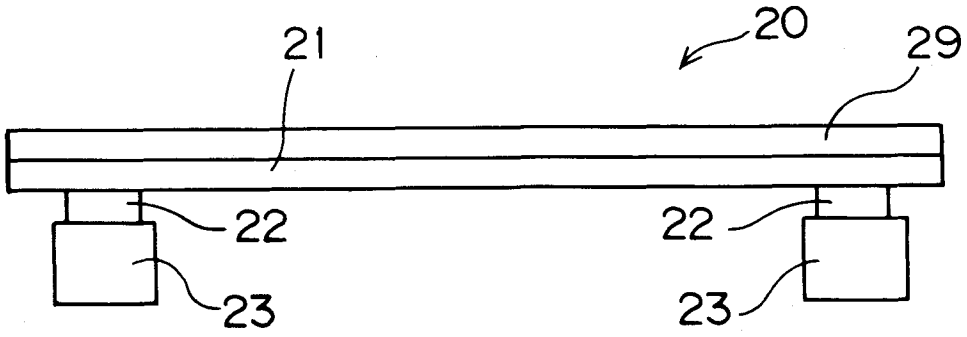
[図10]


START
患者データ取得
S21
適正重心位置演算
S22
適正重心位置記憶
S23
姿勢調整
S24
適正姿勢？
No
S25
Yes
重心位置監視
S26
No
警告？
S27
Yes
姿勢調整
S28
X線撮影
S29
END

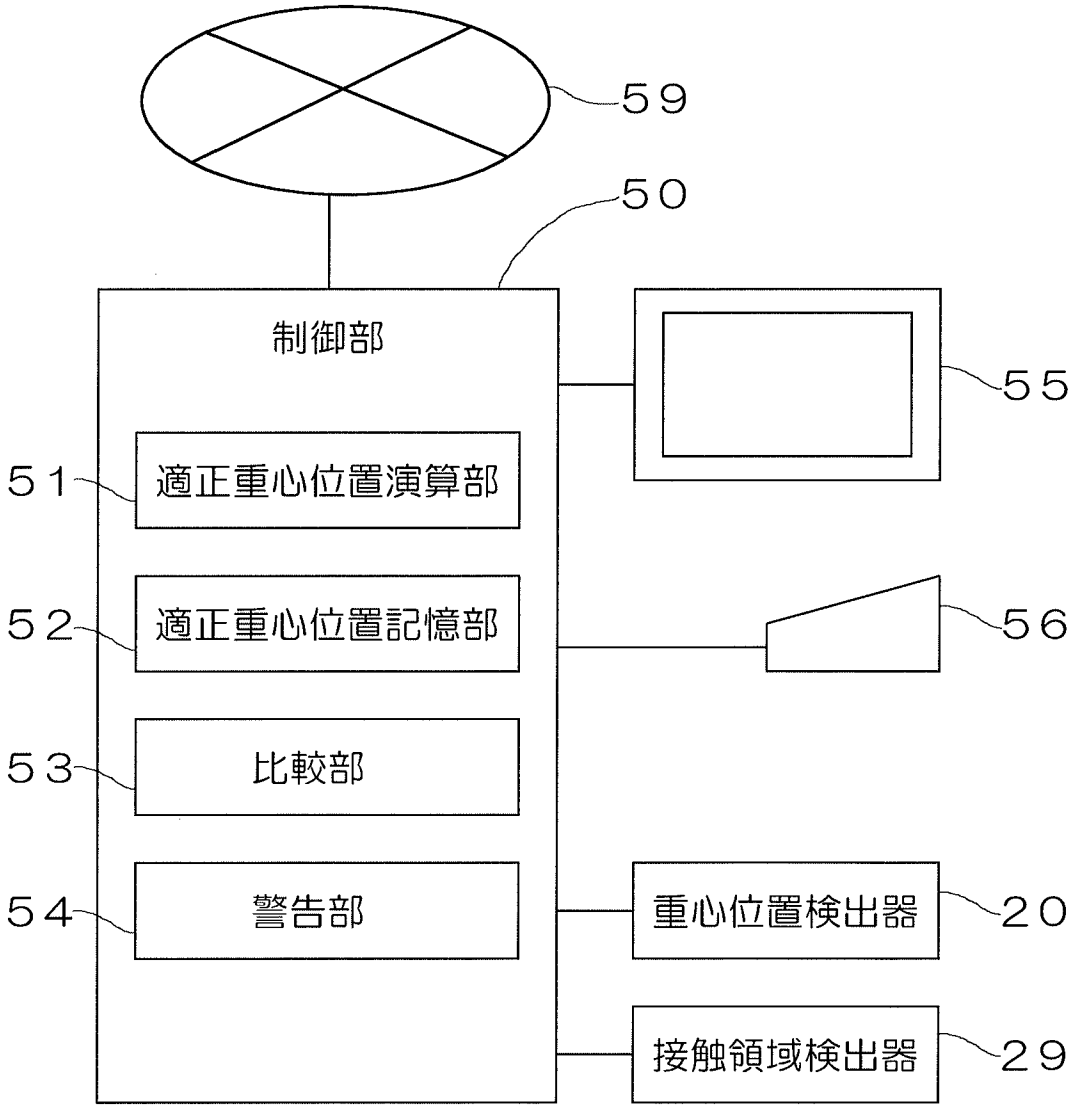
[図11]



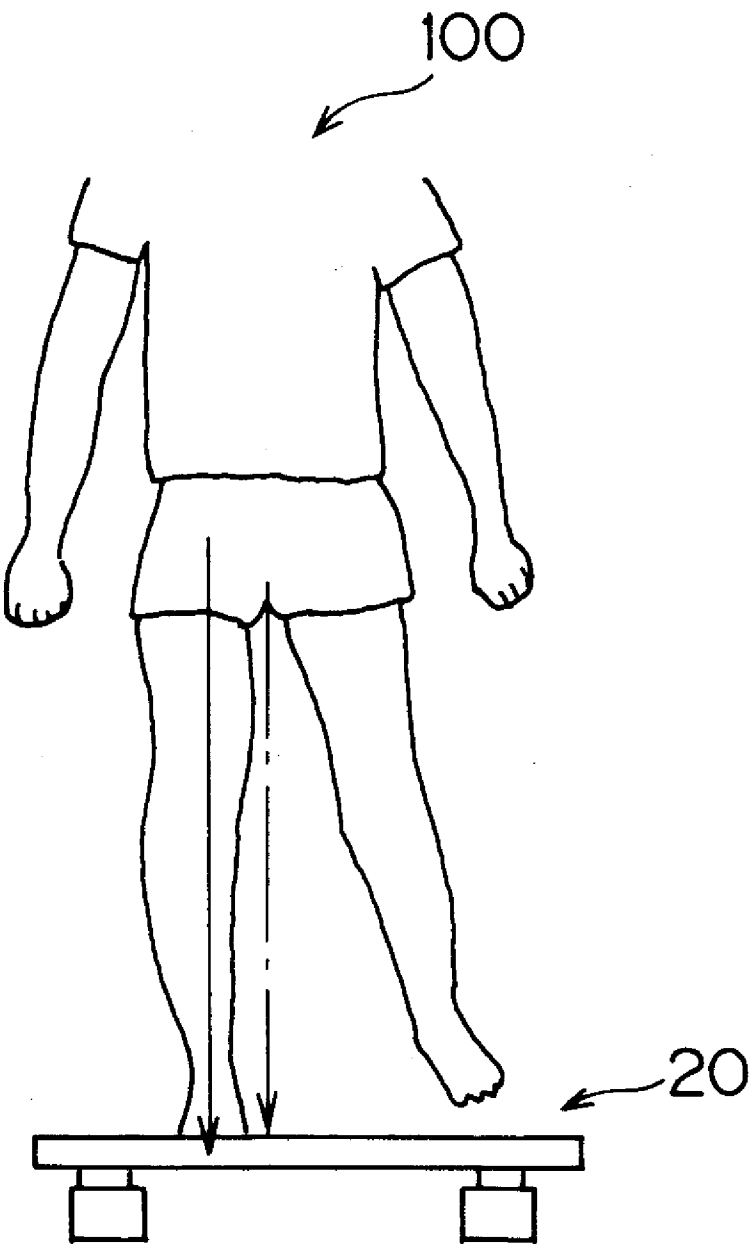

[図12]



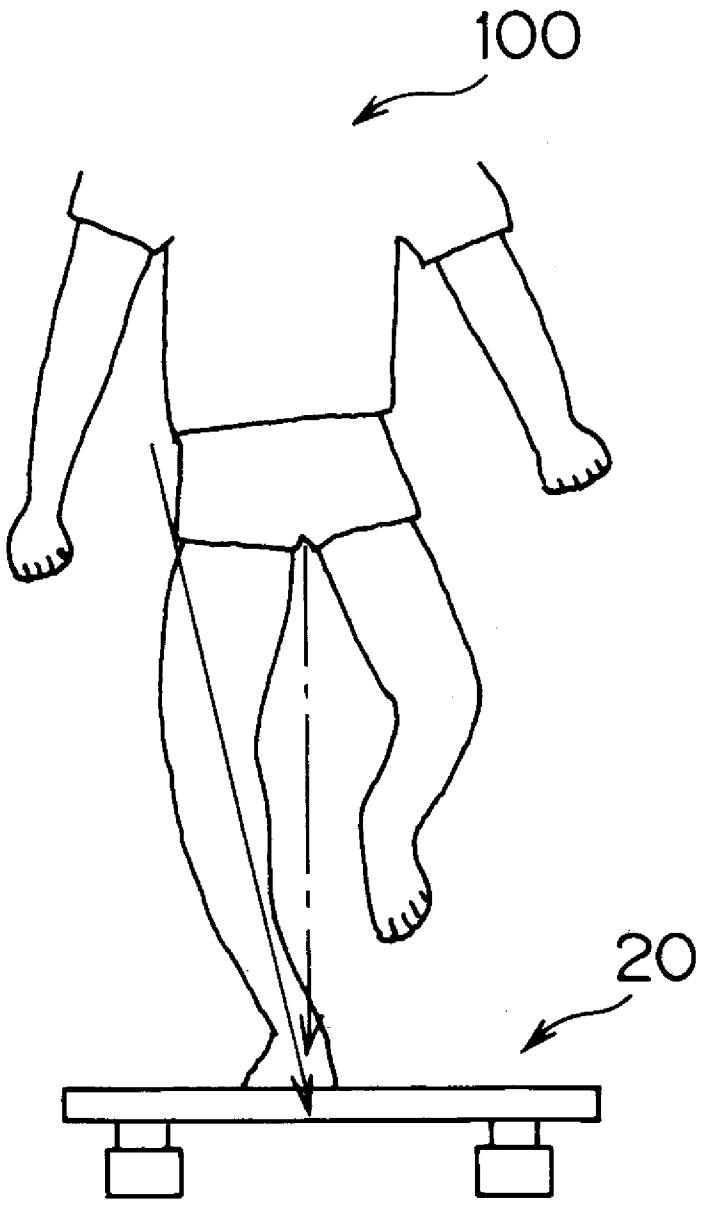
[図13]


59
50
制御部
55
51
適正重心位置演算部
52
適正重心位置記憶部
56
53
比較部
54
警告部
重心位置検出器
20
接触領域検出器
29

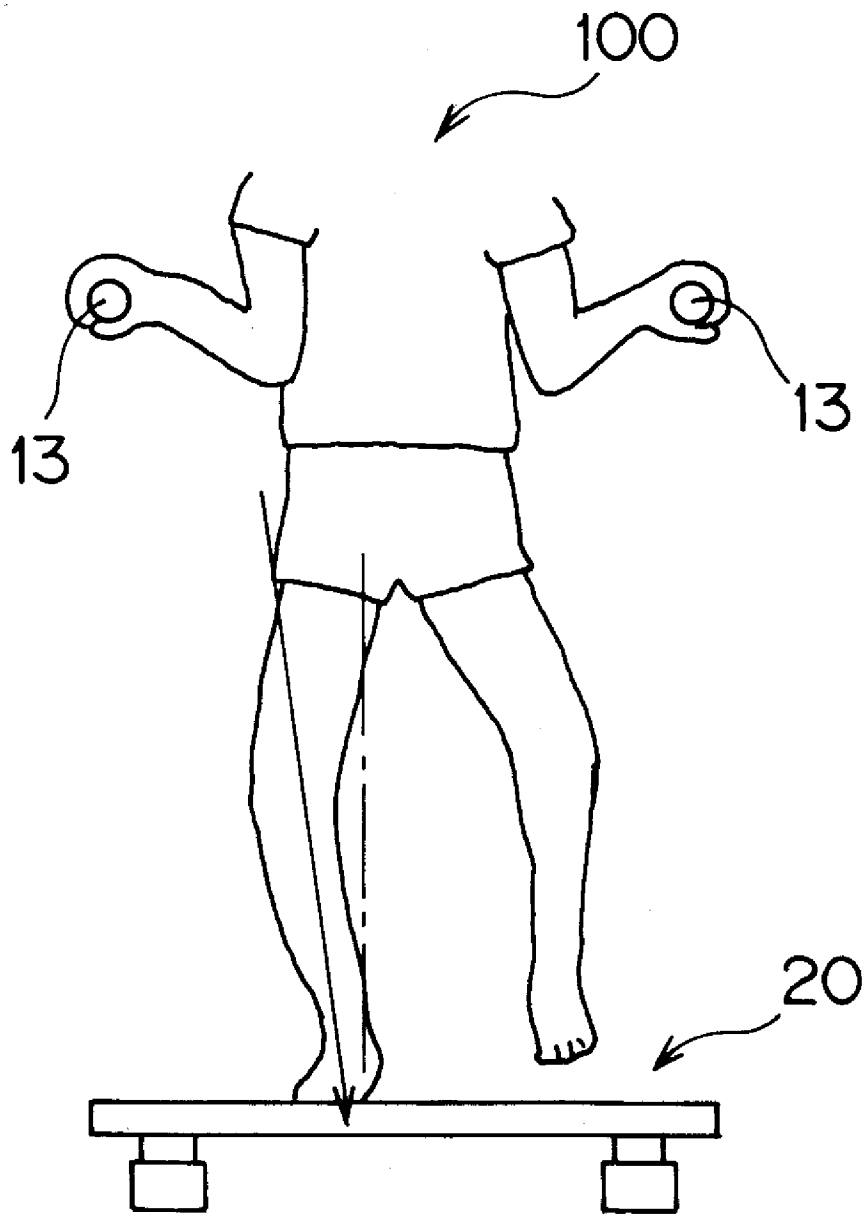
[図14]



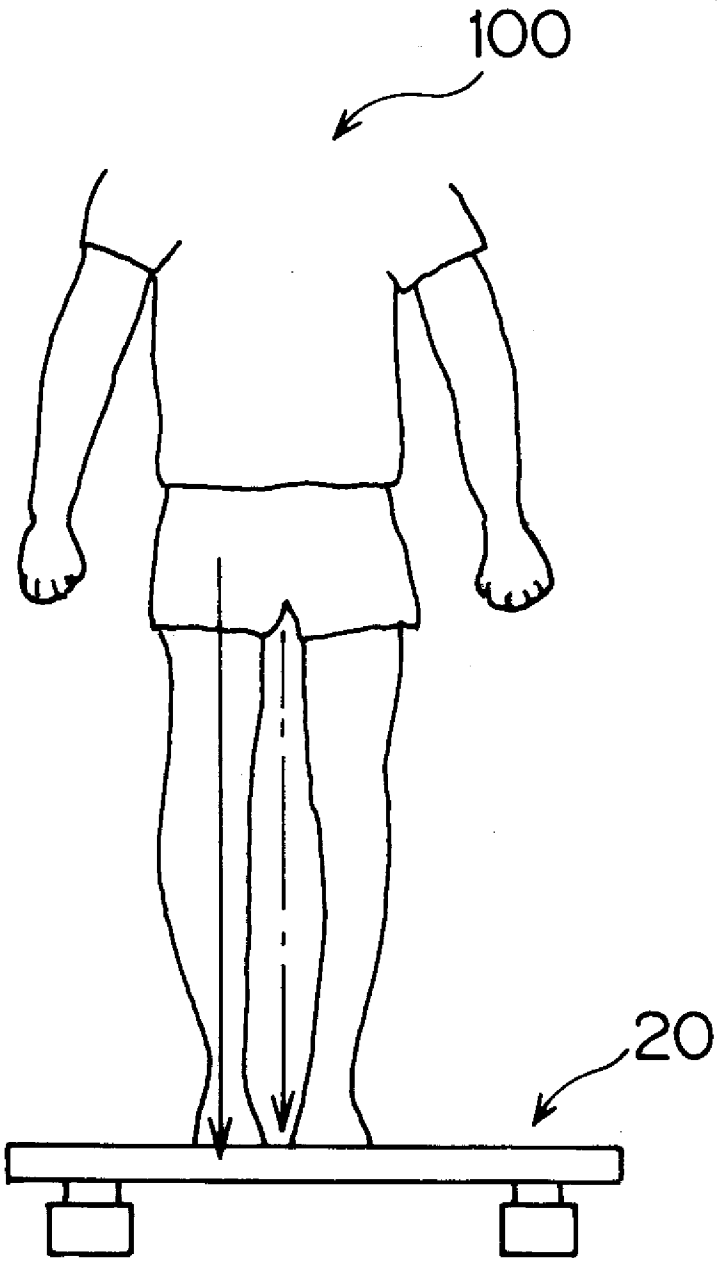
[図15]



[図16]



[図17]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/063415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*A61B6/04*(2006.01)i, *A61B6/00*(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)
A61B6/04, A61B6/00

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 | 1996-2015 |
| 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. |
|---|---|---|
| X<br>A | JP 2007-097765 A (Toshiba Corp., Toshiba Medical Systems Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0032] to [0054] & EP 1769745 A1 & US 2007/0076852 A1 | 1,2,5,7<br>3,4,6 |
| A | JP 2014-039661 A (Hitachi Medical Corp.), 06 March 2014 (06.03.2014), entire text; all drawings (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 2010-154992 A (Fujifilm Corp.), 15 July 2010 (15.07.2010), paragraphs [0048] to [0054] (Family: none) | 1-7 |

☒ 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 |
|---|---|
| 23 July 2015 (23.07.15) | 04 August 2015 (04.08.15) |

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

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2015/063415

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2009-517098 A (Swissray International Inc.), 30 April 2009 (30.04.2009), entire text; all drawings & WO 2007/059803 A1 & CA 2630490 A1 & US 2009/0041190 A1 | 1-7 |
| A | JP 2005-205082 A (Canon Inc.), 04 August 2005 (04.08.2005), entire text; all drawings (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 2004-180695 A (The Big Sports Co., Ltd.), 02 July 2004 (02.07.2004), entire text; all drawings (Family: none) | 1-7 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６３４１５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B6/04(2006.01)i, A61B6/00(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.　A61B6/04, A61B6/00

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 | １９７１－２０１５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 |
|---|---|---|
| X<br>A | JP 2007-097765 A（株式会社東芝、東芝メディカルシステムズ株式会社）2007.04.19, 段落［００３２］－［００５４］<br>& EP 1769745 A1 & US 2007/0076852 A1 | 1,2,5,7<br>3,4,6 |
| A | JP 2014-039661 A（株式会社日立メディコ）<br>2014.03.06, 全文、全図（ファミリーなし） | 1-7 |
| A | JP 2010-154992 A（富士フイルム株式会社）<br>2010.07.15, 段落［００４８］－［００５４］（ファミリーなし） | 1-7 |

☑　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 |
|---|---|
| ２３．０７．２０１５ | ０４．０８．２０１５ |


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）　２Ｑ　４７４６
亀澤　智博
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

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 | JP 2009-517098 A（スイスレイ・インターナショナル・インコーポレイテッド）2009.04.30，全文、全図<br>& WO 2007/059803 A1 & CA 2630490 A1 & US 2009/0041190 A1 | 1-7 |
| A | JP 2005-205082 A（キヤノン株式会社）<br>2005.08.04，全文、全図（ファミリーなし） | 1-7 |
| A | JP 2004-180695 A（株式会社ザ・ビッグスポーツ）<br>2004.07.02，全文、全図（ファミリーなし） | 1-7 |