

(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5月11日(11.05.2017)



(10) 国際公開番号

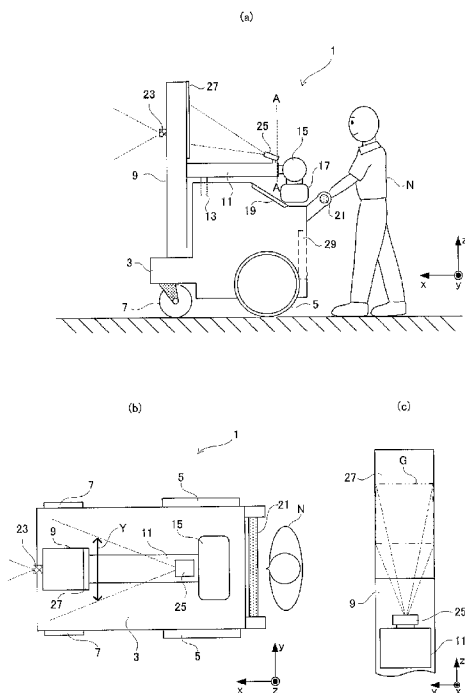
WO 2017/077652 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081370
- (22) 国際出願日: 2015年11月6日(06.11.2015)
- (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: 奥村 皓史 (OKUMURA Hiroshi); 〒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). 中原 忠彦 (NAKAHARA Tadahiko); 〒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). 後藤 啓太 (GOTOH Keita); 〒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: 杉谷 勉 (SUGITANI Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満1丁目10番8号 西天満第11松屋ビル Osaka (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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: MOBILE X-RAY APPARATUS

(54) 発明の名称: 移動型X線装置

[図1]



(57) Abstract: This mobile X-ray apparatus 1 is provided with: a video camera 23 disposed on the front face of a support 9; and a projection device 25 for projecting an image captured by the video camera 23 onto the support 9. The image projected by the projection device 25 is displayed on a side face of the support 9 or a screen 27 provided along the side face of the support 9. In this configuration, since the video camera 23 captures the view ahead of the support 9, the projected image projected onto the support 9 is an image of an area hidden by the support 9 in the field of view of an operator. The operator sees the projection image projected onto the support 9 in order to observe the view hidden by the support 9 without moving their face and body from side to side. Since the configuration involving the projection of the projected image and a support arm 11 do not interfere with each other, the mobile X-ray apparatus can be operated without any extra actions.

(57) 要約: 本発明に係る移動型X線装置1は、支柱9の前面に設置されるテレビカメラ23と、テレビカメラ23の撮影する映像を支柱9に向けて投影する投影装置25とを備えている。投影装置25の投影する像は支柱9の側面、または支柱9の側面に沿って設けられるスクリーン27に映し出される。このような構成の場合、支柱9に投影される投影像は、テレビカメラ23により支柱9の前方の景色が撮影されるので、操作者の視界のうち、支柱9によって遮蔽されている部分の映像が支柱9に投影される。操作者は支柱9に投影される投影像を視認することにより、顔や身体を左右に動かすことなく、支柱9によって遮蔽されている部分の景色を観察できる。また投影像の投影に係る構成と支持アーム11とが干渉することがないので、余分な動作を行うことなく移動型X線装置を操作できる。

WO 2017/077652 A1

明 細 書

発明の名称：移動型X線装置

技術分野

[0001] 本発明は、病院内などで回診することができるように移動可能に構成され、被検体に対してX線撮影を行う移動型X線装置に関するものである。

背景技術

[0002] 医療現場では、撮影室まで移動させることが困難な患者に対して回診によるX線撮影を行うことがある。また、手術室などにおいて緊急にX線撮影を行うこともある。これらの場合、患者にX線撮影を行う装置として、病院内の移動を可能とする移動型X線装置が用いられている（例えば特許文献1，2）。

[0003] 図23の各々を用いて、従来例に係る移動型X線装置の構成を説明する。図23（a）は従来例に係る移動型X線装置の正面図であり、図23（b）は右側面図である。従来の移動型X線装置101は、台車103と、支柱105と、支持アーム107と、X線管109と、コリメータ111と、操作パネル113と、操作ハンドル115とを備えている。台車103は左右一対ずつの前輪および後輪により走行可能とする構成を有している。

[0004] 支柱105は台車103の前方部に立設されており、鉛直軸周りに回転可能である。支持アーム107はその一端が支柱105に接続されており、鉛直方向であるz方向に移動が可能となるように構成されている。支持アーム107はテレスコピックなどの構造を有することによって水平方向に伸縮移動が可能であり、その他端にはX線管109およびコリメータ111が設けられている。支持アーム107の内部にはアーム固定棒108が設けられている。X線管109は支持アーム107の軸周りに回転可能であり、操作パネル113において設定されたX線撮影条件に従ってX線を照射させる。

[0005] 支柱105の内部には、支持アーム107、X線管109、およびコリメータ111と重量的に釣り合いをとるためのカウンターウェイト117が設

けられている。カウンターウェイト１１７は、支柱１０５の上部に設けられている滑車１１９に掛着された、ワイヤ１２１を介して支持アーム１０７と繋着されている。

[0006] 移動型Ｘ線装置１０１を使用する場合、操作者Ｎは操作ハンドル１１５を操作しながら、移動型Ｘ線装置１０１の後方に付き添ってＸ線撮影対象である患者のいる病室まで移動する。移動型Ｘ線装置１０１の走行時には、図２３（ａ）に示すように支持アーム１０７を台車１０３の上部に接するまで下降させる。そしてアーム固定棒１０８を台車１０３の上部に設けられた図示しない孔部に挿入して固定させる。アーム固定棒１０８を孔部に固定させることにより支柱１０５の回転移動が抑制され、支持アーム１０７の位置が固定される。

[0007] 病室に移動してＸ線照射を行う場合、まず支持アーム１０７を支柱１０５に沿って上昇させることによりアーム固定棒１０８を孔部から引き出す。アーム固定棒１０８が孔部から引き出されることにより、支柱１０５の回転移動が可能となる。操作者は図２４に示すように支柱１０５を回転させ、支持アーム１０７、およびＸ線管１０９を移動型Ｘ線撮影装置１０１の前方または側方に位置させる。そして寝台Ｃに載置されている被検体Ｍの位置に応じて支持アーム１０７を支柱に沿って昇降させ、さらに支持アーム１０７を水平方向に伸縮させることによってＸ線管１０９の撮影位置を調整する。Ｘ線管１０９の位置を調整した後、Ｘ線撮影を行う。

[0008] ここで、操作ハンドル１１５を操作して従来の移動型Ｘ線装置１０１を移動させる場合、台車１０３や支柱１０５などによって、操作者Ｎの前方の視界が一部遮蔽される。そのため操作者Ｎはしばしば顔や身体を左右に移動させ、支柱１０５などによって死角となっている部分を確認する必要がある。このような確認によって病室までの移動に時間がかかる。また操作者Ｎの受ける負担が増大する。

[0009] 特許文献１および特許文献２に記載される移動型Ｘ線装置は、操作者が顔や身体を左右に移動しなくとも支柱や台車の影の部分を確認できる構成を開

示している。すなわち図23(a)に示すように、移動型X線装置101はさらにテレビカメラ123とモニタ125とを備えている。テレビカメラ123は支柱105の前部に設けられており、支柱105の前方の景色を断続的に撮影する。モニタ125はモニタ支持金具127を介して台車103に接続されており、テレビカメラ123が撮影する画像を表示する。

[0010] モニタ125は、操作者Nの前方において表示画面を視認可能となる位置に設けられている。操作者Nは操作ハンドル115を操作しながら、モニタ125に表示される支柱105の前方の景色を、視線を動かすことなく確認する。モニタ125を視認することにより、支柱105などによって死角となっている部分を確認できるので、移動時において操作者Nが受ける負担を軽減できる。テレビカメラ123は台車103の前部に設けることもできる。この場合、テレビカメラ123は台車103の前方の景色を断続的に撮影し、撮影した景色をモニタ125に表示させる。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開2007-313252号公報

特許文献2：特開2009-183368号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち従来例に係る移動型X線装置は、支柱105を鉛直軸回りに回転させてX線管109の撮影位置を調整する際に、アーム固定棒108を孔部から引き出して支持アーム107を自由に移動可能な状態にする。この際に支持アーム107を上昇させる必要があるため、上昇する支持アーム107およびX線管109と、モニタ125とが干渉する。

[0013] 操作者は映像を表示するモニタ125自体を見るので、モニタ125を付

設できる位置は非常に狭い範囲に限られる。そのため支持アーム 107 や X 線管 109 と、モニタ 125 との干渉を回避することは非常に困難である。従って、支持アーム 107 が鉛直移動する軌道上から、モニタ 125 およびモニタ支持金具 127 を予め移動させる操作が余分に必要となる。そのため、X 線管 109 の撮影位置を調整する操作が煩雑になるという問題が懸念される。

[0014] モニタ 125 を移動型 X 線装置 101 に備える構成としては、モニタ支持金具 127 を介してモニタ 125 を台車 103 に接続させる構成の他、モニタ 125 を支持アーム 107 の上部に設けさせる構成が挙げられる。この場合、支持アーム 107 の移動に従ってモニタ 125 の位置も移動するので、支持アーム 107 とモニタ 125 とが干渉することは回避できる。

[0015] しかし、X 線管 109 の撮影位置を調整すべく、図 24 に示すように支持アーム 107 の位置を比較的高い位置へ上昇させる際に、支持アーム 107 とともに上昇するモニタ 125 が障害物に干渉する可能性が考えられる。またこの場合、モニタ 125 が高い位置へ移動するので、操作者 N にとってモニタ 125 の表示画面を確認することが困難となる。

[0016] さらに、モニタ 125 を支持アーム 107 に設けることにより、比較的重量のあるモニタ 125 やモニタ支持金具 127、およびその周辺機器とのつり合いをとるべく、カウンターウェイト 117 の重量を増やす必要がある。その結果、モニタ 125 などの 2 倍の重量の分、移動型 X 線装置 101 の重量が増加するので、移動型 X 線装置 101 の操作性が低下するという問題も懸念される。

[0017] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、煩雑な操作を必要とすることなく、装置の死角となる部分を容易に確認できる移動型 X 線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

[0018] 本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。
すなわち、本発明に係る移動型 X 線装置は、X 線を発生させる X 線源と、

移動可能な台車と、前記台車に立設された支柱と、前記支柱の前方の映像を撮影する第1撮像手段と、前記第1撮像手段が撮影する映像を投影像として前記支柱へ向けて投影する投影手段とを備えていることを特徴とするものである。

[0019] 本発明に係る移動型X線装置によれば、支柱の前方の映像を撮影する第1撮像手段と、第1撮像手段が撮影した映像を投影像として支柱へ向けて投影する投影手段とを備えている。このような構成において、支柱へ向けて投影される像は、支柱の前方すなわち支柱によって遮蔽されている部分の映像である。操作者は投影手段によって支柱へ向けて投影される像を視認することにより、顔や身体を動かすことなく、支柱によって遮蔽されて死角となっている部分の映像情報を把握できる。従って、余分な動作を行うことなく安全かつ迅速に移動型X線装置を走行させることが可能となる。

[0020] モニタなどで支柱の前方の映像を表示する従来例では、映像を表示するモニタなどの構成によって新たに前方の視界が遮蔽される問題がある。一方、本発明に係る移動型X線撮影装置において、支柱の前方の映像は視界を遮蔽する支柱に対して投影される。そのため映像が投影される支柱の周囲が新たな構成によって遮蔽されることを回避できる。従って、移動型X線装置による死角の範囲をより低減し、より安全に移動型X線装置を走行できる。

[0021] また、付設する位置が限定されるモニタと異なり、支柱に映像を投影する投影手段は付設可能な範囲がより広い。そのためX線撮影を行うべくX線源の位置を調整する際に、投影手段がX線源などと干渉することを好適に回避できる。その結果、X線撮影の際に投影手段の位置を移動させるなどの煩わしい作業を行う必要がないので、操作者の負担を軽減できるとともに装置のワークフローを向上できる。

[0022] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記支柱に沿って昇降移動可能に設けられ、前記X線源を支持する支持アームを備え、前記投影手段は前記支持アームに設けられることが好ましい。

[0023] 本発明に係る移動型X線装置によれば、支柱に沿って昇降移動可能に設け

られ、X線源を支持する支持アームを備えている。そして投影手段は支持アームに設けられる。この場合、支持アームの移動に従って投影手段の位置も変更されるので、投影手段と支柱との位置関係は常に維持される。従って、支持アームを手動で移動させてX線源の位置を調整する場合であっても、操作者は支柱の前方の映像情報を随時把握することができる。

[0024] さらにX線源を支持する支持アームとともに投影手段は移動するので、支持アームおよびX線源と投影手段とが干渉することをより好適に回避できる。そして映像を投影する投影手段は比較的軽量であるので、支持アームに設ける場合であっても移動型X線装置の重量化を回避できる。その結果、移動型X線装置の操作性が低下することをより好適に回避できる。

[0025] また、本発明に係る移動型X線装置は前記支柱と操作者との間に位置するように設けられたスクリーンを備え、前記投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記スクリーンに投影することが好ましい。

[0026] 本発明に係る移動型X線装置によれば、投影手段は第1撮像手段が撮影する映像を、支柱と操作者との間に位置するように設けられたスクリーンに投影する。スクリーンはより平坦な構成を有しているので、投影像をスクリーンに投影することで投影像の視認性をより高めることができる。視認性の向上により投影手段の輝度を下げることができるので、移動型X線装置の消費電力を削減して稼働可能時間をより長くことが可能となる。

[0027] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記支柱に沿って付設されたスクリーンを備え、前記投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記スクリーンに投影することが好ましい。

[0028] 本発明に係る移動型X線装置によれば、投影手段は第1撮像手段が撮影する映像を、支柱に沿って付設されたスクリーンに投影する。スクリーンはより平坦な構成を有しているので、投影像をスクリーンに投影することで投影像の視認性をより高めることができる。視認性の向上により投影手段の輝度を下げることができるので、移動型X線装置の消費電力を削減して稼働可能時間をより長くことが可能となる。

- [0029] また、本発明に係る移動型X線装置は、投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記支柱に直接投影することが好ましい。
- [0030] 本発明に係る移動型X線装置によれば、投影手段は第1撮像手段が撮影する映像を支柱に直接投影する。支柱へ向けて投影される映像は、比較的平坦な支柱に直接投影されるので、操作者は好適な投影像を視認できる。またこの場合、スクリーンなどの構成を新たに導入する必要がないので、移動型X線装置のコストをより低減できる。
- [0031] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記支持アームに立設されたスクリーンを備え、前記投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記スクリーンに投影することが好ましい。
- [0032] 本発明に係る移動型X線装置によれば、投影手段は支持アームに立設されたスクリーンに第1撮像手段が撮影する映像を投影する。投影手段は支持アームに設けられているので、支柱へ向けて投影される映像は、支持アームに立設されたスクリーンに好適に投影される。スクリーンはより平坦な構成を有しているので、投影像をスクリーンに投影することで投影像の視認性をより高めることができる。
- [0033] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記第1撮像手段が撮影する映像に対して、前記映像から任意の領域を抽出する抽出処理と拡大縮小処理とからなる画像処理を行う映像処理手段を備え、前記投影手段は、前記画像処理が行われた前記映像を投影像として前記支柱へ投影することが好ましい。
- [0034] 本発明に係る移動型X線装置によれば、映像処理手段は第1撮像手段が撮影する映像に対して画像処理を行う。画像処理は、映像から任意の領域を抽出する抽出処理と拡大縮小処理とからなる。映像処理手段が行う画像処理により、第1撮像手段が撮影する映像から、支柱などによって遮蔽されている領域において、支柱がない場合に操作者が本来視認できる映像が抽出される。
- [0035] 投影手段は画像処理が行われた映像を支柱へ投影する。投影される映像は、支柱などによって遮蔽されている領域における視界をより正確に補完する

映像である。そのため操作者はより完全に近い補完がなされた投影像を参照することにより、支柱などによって遮蔽されている領域についてより正確な映像情報を直感的に把握できる。その結果、より安全かつ迅速に移動型X線装置を操作できる。

[0036] また、本発明に係る移動型X線装置は、操作者の体格情報を記憶する体格情報記憶手段を備え、前記映像処理手段は、前記体格情報に基づいて前記映像から前記投影像として抽出する領域を決定することが好ましい。

[0037] 本発明に係る移動型X線装置によれば、映像処理手段は体格情報記憶手段が記憶する体格情報に基づいて、第1撮像手段が撮影する映像のうち、投影像として抽出する領域を決定する。操作者の視界に移る像は操作者の体格、特に身長によって異なる。そのため操作者の体格情報に基づいて投影像として抽出する領域を変更することにより、投影像は支柱がない場合に操作者が本来視認できる映像により近い映像となる。

[0038] また、本発明に係る移動型X線装置は、操作者の目の位置座標を検知する座標検知手段を備え、前記映像処理手段は、前記操作者の目の位置座標に基づいて前記映像から前記投影像として抽出する領域を決定することが好ましい。

[0039] 本発明に係る移動型X線装置によれば、映像処理手段は座標検知手段が検知する、操作者の目の位置座標に基づいて、第1撮像手段が撮影する映像のうち、投影像として抽出する領域を決定する。操作者の視界に移る像は、操作者の目の位置座標によって異なる。そのため目の位置座標に基づいて投影像として抽出する領域を変更することにより、投影像は支柱がない場合に操作者が本来視認できる映像により近い映像となる。

[0040] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記第1撮像手段が映像を撮影する撮影方向を鉛直方向に変位させる撮影方向制御手段を備えることが好ましい。

[0041] 本発明に係る移動型X線装置によれば、第1撮像手段が映像を撮影する撮影方向を鉛直方向に変位させる撮影方向制御手段を備える。撮影方向制御手

段により、撮影方向は支柱の前方面面から支柱の前方下部などに変位する。
そのため、投影手段から投影される映像は、支柱の前方面面の映像から支柱の前方下部の映像に変更される。

[0042] 支柱の前方下部すなわち台車の前方下部は、支柱の前方面面と同様、操作者にとって死角となっている部分である。従って、投影像を視認することにより、操作者は顔や身体を動かすことなく、支柱の前方面面および支柱の前方下部における映像情報をそれぞれ把握できる。その結果、より多くの情報に基づいて移動型X線装置をより安全に操作できる。

[0043] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記第1撮像手段と別に、前記支柱の前方とは異なる方向の映像を撮影する第2撮像手段を備え、前記第1撮像手段が撮影する映像と、前記第2撮像手段が撮影する映像とを合成する映像合成手段を備え、前記投影手段は前記映像合成手段が合成した映像を投影することが好ましい。

[0044] 本発明に係る移動型X線装置によれば、第1撮像手段と別に、支柱の前方とは異なる方向の映像を撮影する第2撮像手段を備えている。映像合成手段は第1撮像手段が撮影する映像と、第2撮像手段が撮影する映像とを合成し、投影手段は映像合成手段が合成した映像を投影する。この場合、映像合成手段によって合成された映像は、支柱の前方を含めた2以上の方向の映像情報を含んでいる。そのため操作者は顔や身体を動かすことなく、2以上の方向の映像情報を把握できるので、より多くの情報に基づいて移動型X線装置をより安全に操作できる。

[0045] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記第1撮像手段と別に、前記支柱の前方とは異なる方向の映像を撮影する第2撮像手段と、前記投影手段が投影する映像である、投影像を切り換える投影像切り換え手段とを備えることが好ましい。

[0046] 本発明に係る移動型X線装置によれば、第1撮像手段と別に、支柱の前方とは異なる方向の映像を撮影する第2撮像手段を備えている。投影像切り換え手段は、投影像として投影手段が投影する映像を切り換える。この場合、

支柱の前方を含む２以上の方向における映像の各々のうち、投影像として投影される映像が適宜切り換えられる。そのため操作者は顔や身体を動かすことなく、２以上の方向の映像情報を適宜把握できる。従って操作者はより多くの情報に基づいて移動型Ｘ線装置をより安全に操作できる。

[0047] また、本発明に係る移動型Ｘ線装置は、交差点へ前記台車が進入することを検知する交差点検知手段を備え、前記投影像切り換え手段は前記交差点検知手段が交差点への進入を検知した場合に前記投影像を切り換えることが好ましい。

[0048] 本発明に係る移動型Ｘ線装置によれば、台車が交差点へ進入することを検知する交差点検知手段を備えている。投影像切り換え手段は、台車が交差点への進入することを交差点検知手段が検知した場合に投影像を切り換える。そのため移動型Ｘ線装置が交差点へ進入する際に、操作者は支柱の前方以外の方向における映像を確認できる。そのため左右方向など、交差点から道が伸びる方向における障害物などの存在をより迅速かつ確実に確認し、移動型Ｘ線装置をより安全に操作できる。

[0049] また、本発明に係る移動型Ｘ線装置において、前記交差点検知手段は、前記台車の左右方向における壁との距離を検出する距離計であることが好ましい。

[0050] 本発明に係る移動型Ｘ線装置によれば、交差点検知手段は台車の左右方向における壁との距離を検出する距離計である。一本道では左右の壁と台車との距離が短い一方、交差点では道が伸びる方向において、壁と台車との距離が非常に長くなる。そのため壁と台車との距離に基づいて、台車が交差点に進入しているか否かを確実に検知できる。

[0051] また、本発明に係る移動型Ｘ線装置は、移動型Ｘ線装置の状態である装置状態を検出する装置状態検出手段を備え、前記投影像切り換え手段は前記装置状態検出手段が検出する前記装置状態に基づいて前記投影像を切り換えることが好ましい。

[0052] 本発明に係る移動型Ｘ線装置によれば、装置状態検出手段は移動型Ｘ線装

置の状態である装置状態を検出し、投影像切り換え手段は検出された装置状態に基づいて投影像を切り換える。操作者にとって視認する必要のある領域は、装置状態に応じて変位する。投影像として投影される映像は、装置状態に応じて自動的に切り換えられる。従って、操作者は装置状態に応じて適宜最適な映像に切り換えられる投影像を視認することにより、移動型X線装置をより安全に操作できる。

[0053] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記装置状態検出手段は前記台車の移動方向および移動速度に基づいて前記台車の走行状態を検出し、前記投影像切り換え手段は前記走行状態に基づいて前記投影像を切り換えることが好ましい。

[0054] 本発明に係る移動型X線装置によれば、装置状態検出手段は、台車の移動方向および移動速度に基づいて台車の走行状態を検出する。投影像切り換え手段は装置状態検出手段が検出する、台車の走行状態に基づいて投影像を切り換える。操作者にとって視認する必要のある領域は、台車の移動方向および移動速度に応じて変位する。投影像として投影される映像は、台車の走行状態に応じて自動的に切り換えられる。従って、操作者は台車の走行状態に応じて適宜最適な映像に切り換えられる投影像を視認することにより、移動型X線装置をより安全に操作できる。

[0055] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記台車に設けられ、各々独立して駆動されることにより、前記台車を直進・旋回移動させる一対の駆動車輪を備え、前記装置状態検出手段は前記駆動車輪の回転速度および回転方向に基づいて前記走行状態を検出することが好ましい。

[0056] 本発明に係る移動型X線装置によれば、装置状態検出手段は駆動車輪の回転速度および回転方向に基づいて走行状態を検出する。台車の移動速度および移動方向は、駆動車輪の回転方向および回転速度に従って変化する。駆動車輪の回転を検出する構成は移動型X線装置に搭載されることが一般的であるので、従来構成の移動型X線装置に新たな構成を設けることなく本発明の効果を達成することが可能となる。そのため駆動車輪の回転速度および回転

方向を検知することにより、低いコストでより確実に台車の走行状態を検出できる。

[0057] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記台車の移動方向を操作する操作ハンドルを備え、前記装置状態検出手段は前記操作ハンドルに加わる力を検知することによって前記走行状態を検出することが好ましい。

[0058] 本発明に係る移動型X線装置によれば、装置状態検出手段は操作ハンドルに加わる力を検知することによって走行状態を検出する。台車の移動速度および移動方向は、操作ハンドルに加わる力に従って変化する。操作ハンドルに加わる力を検出する構成は移動型X線装置に搭載されることが一般的であるので、従来構成の移動型X線装置に新たな構成を設けることなく本発明の効果を達成することが可能となる。そのため操作ハンドルに加わる力を検知することにより、低いコストでより確実に台車の走行状態を検出できる。

[0059] また、本発明に係る移動型X線装置は、前記撮像手段は広角レンズを備え、広角撮影を行うことが好ましい。

[0060] 本発明に係る移動型X線装置によれば、撮像手段は広角レンズを備え、広角撮影を行う。この場合、単一の撮像手段によってより広い範囲の映像を撮影できるので、移動型X線装置に設ける必要のある撮像手段の数を低減できる。従って、コストを低減させつつ、より広い範囲の領域における映像を投影像として視認できる。

発明の効果

[0061] 本発明に係る移動型X線装置によれば、支柱の前方の映像を撮影する第1撮像手段と、第1撮像手段が撮影した映像を投影像として支柱へ向けて投影する投影手段とを備えている。このような構成において、支柱へ向けて投影される像は、支柱の前方すなわち支柱によって遮蔽されている部分の映像である。操作者は投影手段によって支柱へ向けて投影される像を視認することにより、顔や身体を動かすことなく、支柱によって遮蔽されて死角となっている部分の映像情報を把握できる。従って、余分な動作を行うことなく安全かつ迅速に移動型X線装置を走行させることが可能となる。

[0062] モニタなどで支柱の前方の映像を表示する従来例では、映像を表示するモニタなどの構成によって新たに前方の視界が遮蔽される問題がある。一方、本発明に係る移動型X線撮影装置において、支柱の前方の映像は視界を遮蔽する支柱に対して投影される。そのため映像が投影される支柱の周囲が新たな構成によって遮蔽されることを回避できる。従って、移動型X線装置による死角の範囲をより低減し、より安全に移動型X線装置を走行できる。

[0063] また、付設する位置が限定されるモニタと異なり、支柱に映像を投影する投影手段は付設可能な範囲がより広い。そのためX線撮影を行うべくX線源の位置を調整する際に、投影手段がX線源などと干渉することを好適に回避できる。その結果、X線撮影の際に投影手段の位置を移動させるなどの煩わしい作業を行う必要がないので、操作者の負担を軽減できるとともに装置のワークフローを向上できる。

図面の簡単な説明

[0064] [図1]実施例1に係る移動型X線装置の全体構成を説明する概略図である。（a）は装置の正面図であり、（b）は装置の平面図であり、（c）は投影装置が支柱方向に映像を投影する構成を説明する、装置のA-A断面における右側面図である。

[図2]実施例1に係る移動型X線装置の機能ブロック図である。

[図3]実施例1に係る移動型X線装置の後方に付き従って、T字路の廊下Hを移動する状態を示す平面図である。

[図4]実施例1に係る移動型X線装置の後方に付き従って、T字路の廊下Hを移動する操作者の視点から見た、前方の視界を示す図である。（a）は前方の視界を遮蔽するものがない状態を示す図であり、（b）は移動型X線装置によって遮蔽されている状態を示す図であり、（c）は支柱に向けて投影される投影像を示す図である。

[図5]実施例1に係る映像処理部が行う各種画像処理を説明する図である。

[図6]従来例に係る移動型X線装置の後方に付き従う場合における問題点を示す図である。（a）は前方の視界を遮蔽するものがない状態を示す図であり

、（b）は移動型X線装置によって遮蔽されている状態を示す図であり、（c）はモニタが表示する画像の問題点を説明する図である。

[図7]実施例2に係る移動型X線装置の全体構成を説明する概略図である。

[図8]実施例2に係る移動型X線装置の機能ブロック図である。

[図9]実施例2に係る移動型X線装置の後方に付き従って、T字路の廊下Hを移動する操作者の視点から見た、前方の視界を示す図である。（a）は前方の視界を遮蔽するものがない状態を示す図であり、（b）は支柱に向けてテレビカメラ23aの映像が投影される状態を示す図であり、（c）は支柱に向けてテレビカメラ23bの映像が投影される状態を示す図であり、（d）は支柱に向けて各テレビカメラ23の映像が並列して投影される状態を示す図であり、（e）は支柱に向けて各テレビカメラ23の映像を合成した画像が投影される状態を示す図である。

[図10]実施例2において、障害物検知センサを備える変形例に係る移動型X線装置の全体構成を説明する概略図である。

[図11]実施例2において、広角レンズが設けられたテレビカメラを備える変形例に係る移動型X線装置の全体構成を説明する概略図である。

[図12]実施例3に係る移動型X線装置の構成を説明する図である。（a）は装置の正面図であり、（b）は装置の平面図であり、（c）は機能ブロック図である。

[図13]実施例3に係る移動型X線装置が交差点を検知する構成を説明する図である。（a）は一本道の廊下を移動する図であり、（b）は左に廊下が伸びる交差点を示す図であり、（c）は右に廊下が伸びる交差点を示す図であり、（d）は左右に廊下が伸びる交差点を示す図である。

[図14]実施例4に係る移動型X線装置の構成を説明する図である。（a）は機能ブロック図であり、（b）は装置の全体構成を説明する正面図である。

[図15]実施例4に係る移動型X線装置の各状態における動作を説明する図である。（a）は待機状態を示す図であり、（b）は通常走行状態を示す図であり、（c）は逆走状態を示す図であり、（d）は微速走行状態を示す図で

ある。

[図16]変形例（１）に係る投影装置の構成を説明する図である。（a）は投影装置の投影像の幅を制限する構成を説明する図であり、（b）は投影像の幅を制限しない状態を示す平面図であり、（c）は投影像の幅を制限した状態を示す平面図である。

[図17]変形例（２）に係る投影像において抽出される領域を説明する図である。（a）は比較的身長の高い操作者が必要とする領域を示す図であり、（b）は比較的身長の低い操作者が必要とする領域を示す図である。

[図18]変形例（２）に係る移動型X線装置の全体構成を説明する図である。

[図19]変形例（３）に係る移動型X線装置の全体構成を説明する図である。

[図20]変形例（６）に係る移動型X線装置の機能ブロック図である。

[図21]変形例（６）に係る移動型X線装置において、投影装置の投影方向と支柱の側面との位置関係を説明する図である。（a）は支柱を回転させる前の状態を示す平面図であり、（b）は支柱を回転させている状態を示す平面図である。

[図22]変形例（６）に係る移動型X線装置において、病室で投影像の投影方向を天井に変位させている状態を示す図である。

[図23]従来例に係る移動型X線装置の全体構成を説明する図である。（a）は移動型X線装置の正面図であり、（b）は移動型X線装置の右側面図である。

[図24]従来例に係る移動型X線装置において、病室でX線管の調整を行う状態を示す図である。

発明を実施するための形態

実施例 1

[0065] 以下、図面を参照して本発明の実施例 1 を説明する。図 1 は、実施例 1 に係る移動型X線装置の全体構成を説明する概略図である。図 1（a）は移動型X線装置の正面図であり、図 1（b）は移動型X線装置の平面図である。また図 1（c）は、図 1（a）の A－A 断面における、移動型X線装置の右

側面図である。なお、移動型X線装置の進行方向、すなわち図1（a）における左方向を、移動型X線装置の前方として説明する。

[0066] <全体構成の説明>

実施例1に係る移動型X線装置1は、台車3と、駆動車輪5と、前輪7と、支柱9と、支持アーム11と、アーム固定部13と、X線管15と、コリメータ17と、入力部19と、操作ハンドル21と、テレビカメラ23と、投影装置25と、スクリーン27とを備えている。

[0067] 駆動車輪5は台車3の後方下部の左右に1つずつ設けられており、台車3の内部に設けられた電動モータによって回転する。台車3は駆動車輪5の回転に従って前進・後退し、左右の駆動車輪5の回転速度差によって左右に旋回する。前輪7は台車3の前方下部の左右に1つずつ設けられており、台車3の旋回方向に従って左右に旋回する。

[0068] 支柱9は台車3の前部に立設されており、鉛直軸周りに回転可能となるように構成されている。支柱9には、支持アーム11の一端が鉛直方向へ移動が可能となるように接続されている。支柱9の内部には、図示しないカウンターウェイトが設けられている。カウンターウェイトはワイヤなどを介して支持アーム11と繋着されており、支持アーム11、X線管15、およびコリメータ17と重量的につり合いをとる。

[0069] 支持アーム11は、テレスコピックなどの方式により、水平方向に伸縮可能となるように構成されている。支持アーム11の他端にはX線管15が設けられている。X線管15は、支持アーム11の軸周りに回転可能となるように構成されており、設定されたX線撮影条件に従ってX線を照射させる。なお支柱9に沿って昇降移動が可能であるならば、支持アーム11の構成は適宜変更してよい。一例として支持アーム11の伸縮方式はテレスコピック方式に限ることはないし、伸縮しない構成であってもよい。また支持アーム11が重量的につり合いをとる対象および方式は適宜変更してよい。

[0070] アーム固定部13は支持アーム11に設けられており、移動型X線装置1の走行時などにおいて、支持アーム11の位置を固定する構成を有している

。具体的な構成の一例としては、棒状のアーム固定部 1 3 を台車 3 の上部に設けられた図示しない孔部に挿入して固定させる。アーム固定部 1 3 を孔部に固定させることにより支柱 9 の回転移動が抑制されるので、支持アーム 1 1 の位置が固定（ロック）される。支持アーム 1 1 の位置を操作者の任意に固定できる構成であるならば、アーム固定部 1 3 の構成は適宜変更してよい。

[0071] コリメータ 1 7 は X 線管 1 5 の下部に設けられており、X 線管 1 5 から照射される X 線を角錐状などのコーンビームに制限させて X 線の照射野を調整する。入力部 1 9 は操作者の指示を入力するものであり、管電圧や管電流を一例とする X 線撮影条件を設定する操作盤や、X 線撮影用のスイッチなどを備えている。入力部 1 9 の構成としては、タッチ入力式やキーボード入力式のパネルなどが挙げられる。操作者は入力部 1 9 を操作して X 線撮影を行う条件等を設定する。

[0072] 操作ハンドル 2 1 は移動型 X 線装置 1 の後部に設けられており、操作ハンドル 2 1 の内部には複数の圧力センサが設けられている。圧力センサは操作者が操作ハンドル 2 1 を握って台車 3 を操作する場合に、操作ハンドル 2 1 に加える圧力を検出し、駆動車輪 5 の回転速度を制御させる。

[0073] テレビカメラ 2 3 は支柱 9 の前部に設けられ、移動型 X 線装置 1 の走行時において支柱 9 の前方を随時撮影する。すなわち操作者 N の視界のうち、支柱 9 によって遮蔽されて死角となっている部分が、テレビカメラ 2 3 によって撮影される。テレビカメラ 2 3 が設置される位置の高さは、操作者 N の目が位置する高さ、または操作者 N の目線の高さであることが好ましい。支柱 9 の前方を随時撮影できるならば、テレビカメラ 2 3 の代わりに公知の構成を適宜使用してよい。テレビカメラ 2 3 は本発明における第 1 撮像手段に相当する。

[0074] 投影装置 2 5 は支持アーム 1 1 に設けられており、テレビカメラ 2 3 が撮影した映像を随時投影する。投影装置 2 5 の構成としては、一例としてプロジェクタなどが挙げられるが、テレビカメラ 2 3 が撮影する映像の情報を受

信して投影する構成であれば、プロジェクタの代わりに適宜公知の構成を用いてよい。投影装置 25 は本発明における投影手段に相当する。

[0075] 投影装置 25 は、受信した映像を支柱 9 へ向けて投影するように構成されている。投影装置 25 の投影方向は、図 1 (a) および図 1 (b) において点線で示されている。投影装置 25 は y 方向（水平方向）の軸回りに回転可能であり、y 方向の軸回りに回転することによって、図 1 (a) において点線で示す投影方向が変更される。さらに投影装置 25 は、z 方向（鉛直方向）の軸回りに回転可能とする構成を有してもよい。この場合、投影装置 25 が z 方向の軸回りに回転することによって、図 1 (b) において点線で示す投影方向が変更される。投影装置 25 の投影方向、および投影像の大きさは入力部 19 を操作することにより適宜変更できるように構成される。

[0076] なお投影装置 25 は支持アーム 11 に設ける構成に限られず、支柱 9 へ向けて映像を投影できるならば、投影装置 25 を付設する位置は台車 3 など他の場所に適宜変更してもよい。但し、投影装置 25 は支持アーム 11 に設けられることがより好ましい。この場合、支柱 9 の側面と投影装置 25 とが常に正対する位置関係を維持されるので、支持アーム 11 の位置に関わらず、投影装置 25 から投影される映像は常に支柱 9 へ投影されることとなる（図 21 (a) および図 21 (b) を参照）。

[0077] また投影装置 25 が投影する映像の内容は、テレビカメラ 23 が撮影する映像に限られない。すなわち投影装置 25 は一例として、移動先である病室の位置情報や、被検体の X 線画像を撮影するための X 線撮影条件および撮影部位など、撮影に関する各種情報を図示しないデータベースから読み出す。そして投影装置 25 はテレビカメラ 23 が撮影する映像の他に、これらの位置情報や撮影に関する各種情報を表示する映像を投影できる構成であってもよい。この場合、操作者は病室へ移動する際に、移動先や X 線撮影に関する情報を確認しつつ、移動型 X 線装置を走行できる。そのため、移動先の選択ミスや X 線撮影におけるミスの発生を未然に回避できる。

[0078] 投影装置 25 から支柱 9 へ向けて投影像 G を投影する構成とは、投影装置 2

5を直接支柱9へ向くように配設し、投影装置25から直接支柱9へ向けて投影像Gを投影する構成に限られない。一例として、移動型X線装置に反射手段などの光学装置を適宜設け、反射手段などの光学装置を介して投影装置25が投影する映像の進行方向を変更し、最終的に投影像Gを支柱方向へ間接的に投影する構成であってもよい。すなわち最終的に投影装置が出力する映像が最終的に支柱へ向けて投影される限りにおいて、投影装置25が設置されている向きなどは適宜変更してよい。

[0079] このように、本発明の各実施例に係る投影装置25について「支柱へ向けて投影する」構成とは、直接支柱へ向けて投影する構成に限ることはなく、反射手段などの光学装置を介して投影装置25が投影する映像の進行方向を変更し、最終的に支柱方向へ間接的に投影する構成が含まれる。

[0080] スクリーン27は支柱9の側面に沿うように設けられており、投影装置25が投影する像を映し出す。すなわちテレビカメラ23が撮影する映像は投影装置25によって投影され、図1(c)に示すように、支柱9の後部の側面に設けられているスクリーン27に投影像Gとして映し出されることになる。より平坦な構成を有しているスクリーン27に投影像Gを投影することにより、投影像Gの視認性はより高くなる。

[0081] 投影像Gの視認性が向上することにより、投影像Gを好適に視認するために必要とする、投影装置25の照射光の輝度を低減できる。その結果、移動型X線装置1の消費電力が低減するので、移動型X線装置1の稼働可能時間をより長くできる。

[0082] なおスクリーン27が支柱9と操作者Nとの間に位置する限りにおいて、スクリーン27が配設される位置は適宜変更してよい。一例として、支持アーム11の基端側にスクリーン27を立設してもよい。この場合、投影装置25から支柱9へ向けて投影される映像は、支柱9の手前に立設されるスクリーン27に投影される。またスクリーン27を省略し、投影装置25は支柱9の側面に投影像Gを直接投影する構成であってもよい。

[0083] スクリーン27は柔軟性のある薄いシート状の材料で構成されることが好

ましい。この場合、支持アーム 11 を支柱 9 に沿って鉛直移動させる際に、支持アーム 11 とスクリーン 27 との干渉に起因して支持アーム 11 の鉛直移動が阻害されることをより好適に回避できる。但し説明の便宜上、図 1 (a) および図 1 (b) において、スクリーン 27 はある程度の厚みがあるように描かれている。また図 1 (c) に示すように、スクリーン 27 の幅は支柱 9 の幅と同じであることが好ましい。この場合、操作者 N の視界を遮蔽する領域を低減させ、かつ投影像 G の範囲をより広くすることが可能となる。

[0084] 移動型 X 線装置 1 は収納部 29 を備えている。収納部 29 はその一例として台車 3 の後部に設けられており、その内部に無線式のフラットパネル型 X 線検出器である FPD30 (図 22 参照) を収納できるように構成されている。FPD30 は X 線管 15 から照射され、被検体を透過した X 線を検出する。FPD30 が検出した X 線は電気信号である X 線検出信号として出力され、図示しない画像生成部は X 線検出信号に基づいて被検体の X 線画像を生成する。

[0085] 図 2 に示すように、移動型 X 線装置 1 はさらに映像処理部 31 と主制御部 33 とを備えている。テレビカメラ 23 が撮影する映像の情報は、映像処理部 31 へ送信される。映像処理部 31 は、テレビカメラ 23 が撮影した映像に対して各種画像処理を行う。映像処理部 31 が行う画像処理の例としては、拡大・縮小処理、および映像全体から投影像 G として投影する部分を抽出する抽出処理が挙げられる。映像処理部 31 は本発明における映像処理手段に相当する。主制御部 33 は入力部 19 に入力される指示の内容などに従って、テレビカメラ 23、投影装置 25、および映像処理部 31 の各々を統括制御する。

[0086] <実施例 1 における投影像の説明>

ここで本発明に特徴的な、投影装置 25 から投影される投影像について図面を用いて説明する。図 3 は移動型 X 線装置 1 の後方に付き従って、T 字路の廊下 H を移動する操作者 N を示す平面図である。図 4 (a) ~ (c) の各々は、いずれも T 字路の廊下 H を移動する操作者 N の視点から見た、前方の

視界 B を示す図である。

[0087] 操作者 N の前方の視界を遮蔽するものがない場合、図 4 (a) に示すように、左手前に位置する扉 D a と、右奥に位置する扉 D b と、T 字路の突き当たりに位置する扉 D c が操作者 N の視界 B に映る。しかし操作ハンドル 2 1 を操作し、移動型 X 線装置 1 の後方に付き従って移動する場合、操作者 N の視界 B は支柱 9 などによって一部遮蔽される。一例として、図 3 および図 4 (b) において点線で示す領域 P が支柱 9 によって遮蔽される。その結果、扉 D b および扉 D c が支柱 9 によって遮られるので、操作者 N は扉 D b および扉 D c の位置を把握することが困難となる。

[0088] そこで実施例 1 に係る移動型 X 線装置 1 において、支柱 9 の前部に設置されているテレビカメラ 2 3 は支柱 9 の前方を随時撮影し、映像処理部 3 1 を介して、撮影した映像を投影装置 2 5 へ随時出力する。投影装置 2 5 は、映像処理部 3 1 によって各種画像処理が行われた映像情報をスクリーン 2 7 に投影像 G として随時投影する。

[0089] ここで映像処理部 3 1 が実行する画像処理について説明する。テレビカメラ 2 3 が撮影した映像情報は映像処理部 3 1 へ送信される。テレビカメラ 2 3 が撮影する領域は図 3 および図 4 の各々において一点鎖線で示す領域 R とする。この場合、テレビカメラ 2 3 が撮影する生の映像情報（映像 X）は、領域 R に対応する比較的大きい画像となる（図 5、左図参照）。

[0090] 図 3 に示すように、テレビカメラ 2 3 が撮影する領域 R の範囲と、支柱 9 が遮蔽する領域 P の範囲とは一般的に異なる。そのためテレビカメラ 2 3 から映像処理部 3 1 へ送信される映像 X に映る像は、図 4 (b) に示す領域 P において操作者 N が本来見えるべき像とは相違する。そこで映像処理部 3 1 は生データである映像 X に対して適宜拡大・縮小処理を行って映像 X 1 を生成する（図 5、中央図参照）。

[0091] さらに映像 X 1 のうち、投影像 G として必要な部分である、領域 P の部分を抽出する集出処理を行うことによって映像 V を生成する（図 5、右図参照）。映像処理部 3 1 は、標準的な視点位置を基準として、支柱 9（またはス

クリーン 27) によって遮られている、視点位置から見た視野領域と略一致するように、取得した映像 X から領域 P として適切な映像の範囲を決定する。標準的な視点位置とは一例として、標準的な体格の操作者が操作ハンドル 21 を握って歩行する際における、操作者の両眼の位置が挙げられる。

[0092] このように拡大・縮小処理や抽出処理などの画像処理によって生成される映像 V は、支柱 9 によって遮蔽されている領域 P において見えるべき像により近い映像となる。映像処理部 31 は画像処理が行われた映像 V を投影装置 25 へ送信し、投影装置 25 は映像 V を投影像 G として支柱 9 に設けられているスクリーン 27 に投影する (図 4 (c)、図 5 下図参照)。

[0093] 拡大縮小処理および抽出処理を適宜行うことにより、投影像 G に映る映像 V は、支柱 9 によって遮蔽されている部分 (領域 P) をより正確に補完する像となる。そのため操作者 N は、扉 D b および扉 D c の位置情報を直感的に把握することがより容易となる。投影像 G の視認性を高めるべく、投影像 G の位置の高さは操作者 N の目線の高さと一致することが好ましい。また投影像 G の幅はスクリーン 27 の幅と一致することが好ましい。

[0094] このように支柱 9 に遮蔽されている部分の映像を撮影し、投影装置 25 から支柱 9 へ投影させる。その結果、操作者 N は移動型 X 線装置 1 の後方に付き添っている状態で、支柱 9 が存在していない場合に本来操作者 N の視界 B に映る像をより正確に補完する投影像を確認できる。従って、操作者 N は移動型 X 線装置 1 を走行させる際に、支柱 9 の前方に位置する歩行者や扉、障害物などについてより正確な情報を取得することができる。

[0095] 移動型 X 線装置 1 を使用する場合、まず操作者 N は支柱 9 を回転させて支持アーム 11 および X 線管 15 を移動型 X 線装置 1 の後方に移動させる。そして支柱 9 に沿って支持アーム 11 を台車 3 の上部に接するまで下降させ、アーム固定部 13 を台車 3 に設けられている孔部に挿入させることによって、支持アーム 11 を固定 (ロック) する。ロックを行った後、操作者 N は入力部 19 を操作してテレビカメラ 23 による撮影と投影装置 25 による投影とを開始させる。

[0096] テレビカメラ 23 および投影装置 25 により、支柱 9 に遮蔽されている領域をより正確に補完する映像が、投影像 G としてスクリーン 27 に映し出される。操作者 N は投影像 G を確認しつつ、操作ハンドル 21 を操作して移動型 X 線装置 1 を安全かつ迅速に走行させる。そして移動型 X 線装置 1 の後方に付き添って X 線撮影対象である患者のいる病室まで移動する。病室へ移動した後、アーム固定部 13 を孔部から引き出して支柱アーム 11 のロックを解除する。ロックの解除後、支柱 9 を回転させて支持アーム 11 および X 線管 15 を X 線撮影に適する位置へ調整し、被検体に対して X 線画像の撮影を行う。

[0097] <実施例 1 の構成による効果>

実施例 1 に係る移動型 X 線装置 1 は支柱 9 の前面に設置されるテレビカメラ 23 と、テレビカメラ 23 の撮影する映像を支柱 9 に投影する投影装置 25 とを備えている。投影装置 25 の投影する像は支柱 9 の側面、または支柱 9 の側面に沿って設けられるスクリーン 27 に映し出される。このような構成の場合、支柱 9 に投影される投影像は、テレビカメラ 23 により支柱 9 の前方の景色が撮影されるので、操作者の視界のうち、支柱 9 によって遮蔽されている部分の映像が支柱 9 に投影される。操作者は支柱 9 に投影される投影像を視認することにより、顔や身体を左右に動かすことなく、支柱 9 によって遮蔽されている領域をより正確に補完する映像情報を視認できる。

[0098] 従来例に係る移動型 X 線装置 101 では、支柱 105 によって遮蔽されている部分の映像をモニタ 125 に表示させることによって、支柱 105 が遮蔽している前方の景色を視認する。しかしこのような構成では、モニタ 125 の設置可能範囲は狭いので、モニタ 125 と支持アーム 107 などとの干渉を回避することは困難である。そのため、支持アーム 107 のロックを解除すべく支持アーム 107 を上昇させる場合に、あらかじめモニタ 125 を支持アーム 107 の移動軌跡上から除外させる作業を要する。またモニタ 125 を支持アーム 107 に設ける構成では、比較的重量のあるモニタ 125 などの重量が支持アーム 107 にかかり、かつその重量と釣り合うカウンタ

ーウエイトの重量もかかるので、移動型X線装置101の重量が増大する。
その結果、操作性が低下するという問題が懸念される。

[0099] さらに従来例にかかる移動型X線装置101において、モニタ125に表示される映像では、支柱105が遮蔽する景色について十分に正確な情報を得られないという問題も懸念される。この問題について図6の各々を用いて説明する。図6の各々は図4の各々と同様に、T字路の廊下Hを移動する操作者Nの視点から見た、前方の視界Bを示す図である。

[0100] 従来例にかかる移動型X線装置101の後方に付き従って移動する場合、図6(a)に示す前方の視界Bのうち、扉Dbおよび扉Dcを含む領域Pが支柱105によって遮蔽される(図6(b))。従来では領域Pについて視認可能とすべく、テレビカメラ123で支柱105の前方を撮影し、モニタ125に表示させる。

[0101] しかしながら、モニタ125の位置や大きさを走行中に適宜変更することは困難である。従って図6(c)に示すように、領域Pの位置および大きさとモニタ125の位置および大きさととは相違することが一般的である。そのため、モニタ125に表示される映像と、領域Pにおいて操作者Nが本来視認できるはずである像とは相違する。従って、モニタ125の映像を参照しても扉Dbおよび扉Dcの正確な位置を把握することは困難である。

[0102] また、モニタ125の位置は領域Pの位置と大きく相違するので、操作者Nは支柱105に遮蔽されていない領域(領域Pの周辺)と、モニタ125とを交互に確認する必要がある。その結果、絶えず視線を動かす事により操作者の受ける負担が増大する。さらに、モニタ125の枠やモニタ支持金具127によって前方の視界Bの一部が遮蔽されるので、前方の視界Bを正確に確認できないという問題も懸念される。

[0103] 一方、実施例1に係る移動型X線装置1において、投影装置25は支持アーム11に設けられ、支柱9によって遮蔽されている部分の映像が支柱9に投影される。このような構成では、映像を支柱9へ投影できれば用をなすので、投影装置25の設置可能範囲は従来例のモニタと比べて非常に広くなる

。そのため、支持アーム 1 1 のロックを解除すべく支持アーム 1 1 を上昇させた場合に、支持アーム 1 1 が投影装置 2 5 などに干渉することを回避できる。従って、従来例では必要とされた煩わしい操作を省略できるので、移動型 X 線装置の操作性が向上し、作業時間を短縮できる。

[0104] また投影装置 2 5 を構成するプロジェクタは比較的軽量であるので、投影装置 2 5 を支持アーム 1 1 に設ける場合であっても移動型 X 線装置 1 の重量化を好適に回避できる。そして投影装置 2 5 が投影する投影像 G の位置および大きさは適宜変更可能であるので、支持アーム 1 1 を上昇させた場合であっても、投影像 G の位置は変更されないように調整できる。従って、支持アーム 1 1 を移動させることにより投影像 G が見えにくくなることを好適に回避できる。

[0105] さらにテレビカメラ 2 3 が撮影した映像に対して、映像処理部 3 1 は拡大縮小処理、および投影すべき領域を抽出する抽出処理などを行う。従って、投影装置 2 5 は領域 P に対して、領域 P において操作者 N が本来視認できるはずである像を、投影像 G として投影する（図 4（c））。すなわち支柱 9 が遮蔽している領域 P に対し、操作者が領域 P において本来視認できるはずである像が、投影装置 2 5 によってより正確に補完される。

[0106] 投影装置 2 5 の設置可能範囲は従来例のモニタと比べて非常に広い。すなわち投影装置 2 5 は支持アーム 1 1 の先端などに設けられるので、投影装置 2 5 など、実施例 1 に特徴的な構成が視界 B を遮蔽することを好適に回避できる。さらに投影像 G が投影される位置および大きさは領域 P により近いものとなる。すなわち操作者は遮蔽されている前方の視界 B の領域において、より完全に近い補完がなされた映像を投影像 G として視認できる。

[0107] そのため操作者は投影像 G を参照することにより、扉 D b および扉 D c などを含む領域 P に関する、より正確な位置情報を直感的に把握できる。その結果、より安全かつ迅速に移動型 X 線装置を操作できる。さらに操作者は投影像 G を視認することによって正確な位置情報を把握できるので、過度に視線を動かす必要がない。従って、移動型 X 線装置の走行中に操作者が受ける

負担を好適に軽減できる。

実施例 2

- [0108] 次に、図面を参照して本発明の実施例 2 を説明する。図 7 に示すように、実施例 2 に係る移動型 X 線装置 1 A の全体構成は実施例 1 に係る移動型 X 線装置 1 と共通する。但し、台車 3 の前部下方を視認できるよう、下向きに配設されたテレビカメラ 2 3 をさらに備えている点で、実施例 2 は実施例 1 と相違する。なお実施例 2 以降の各実施例において、支柱 9 の前部に配設されているテレビカメラ 2 3 をテレビカメラ 2 3 a と表記し、台車 3 の前部下方を視認するために配設されているテレビカメラ 2 3 をテレビカメラ 2 3 b と表記してこれらを区別する。
- [0109] なおテレビカメラ 2 3 b は、台車 3 のバンパー部分を、台車 3 の前部下方とともに撮影する位置に配設されることが好ましい（図 7、二点鎖線を参照）。実施例 2 において、テレビカメラ 2 3 a は本発明における第 1 撮像手段に相当し、テレビカメラ 2 3 b は第 2 撮像手段に相当する。
- [0110] テレビカメラ 2 3 b は台車 3 のバンパー部分の前方およびバンパー部分、すなわち台車 3 の前方下部における映像を随時撮影する。そのためテレビカメラ 2 3 b によって、床面などの低い位置に存在する障害物 W が台車 3 のバンパー部分とともに撮影される。台車 3 の前方下部は支柱 9 の前方と同様、移動型 X 線装置 1 の後方に付き従う操作者 N にとって死角となる部分である。従って、テレビカメラ 2 3 a およびテレビカメラ 2 3 b によって、操作者 N の前方の視界において移動型 X 線装置 1 の死角となる部分がそれぞれ撮影される。
- [0111] テレビカメラ 2 3 b によって障害物 W とともに台車 3 のバンパー部分が撮影されるので、操作者 N は障害物 W とバンパー部分との距離をより容易に確認できる。そのため操作者 N は、台車 3 を障害物 W に対して幅寄せできる距離をより正確に把握できるので、移動型 X 線装置 1 A をより好適に操縦することができる。
- [0112] 実施例 2 に係る移動型 X 線装置 1 A は図 8 に示すように、映像処理部 3 1

および主制御部 33 に加えて、投影像切り換え部 35 をさらに備えている。テレビカメラ 23b が撮影する映像はテレビカメラ 23a が撮影する映像と同様に、映像処理部 31 へ出力される。映像処理部 31 は、テレビカメラ 23 の各々が撮影した映像に対して各種画像処理を行う。映像処理部 31 が行う画像処理の例としては、まず実施例 1 において行われる拡大・縮小処理、および抽出処理が挙げられる。

[0113] さらに映像処理部 31 が行う、実施例 2 に特徴的な画像処理の例として再構成処理が挙げられる。再構成処理において、映像処理部 31 はテレビカメラ 23a が撮影した映像とテレビカメラ 23b が撮影する映像とを繋ぎ合わせ、新たな映像を再構成する。ここでテレビカメラ 23a が撮影し、拡大縮小処理および抽出処理が行われた映像を映像 V a とする。そしてテレビカメラ 23b が撮影し、拡大縮小処理および抽出処理が行われた映像を映像 V b とする。

[0114] 映像処理部 31 は映像 V a と映像 V b とを合成することにより合成映像 V a b を再構成する。合成映像 V a b は前方正面方向および前方下部方向からなる、複数方向における映像を映している。そのため合成映像 V a b を投影像とすることにより、操作者はスクリーン 27 に投影される合成映像 V a b を視認し、複数方向における映像情報を同時に確認することができる。

[0115] 再構成処理としては、各テレビカメラ 23 が撮影した生の映像情報 X の各々を合成した後に、適宜拡大縮小処理および抽出処理を行ってもよい。映像処理部 31 によって各種画像処理が行われた映像は、投影装置 25 に出力される。投影装置 25 は映像処理部 31 から送信された映像を支柱 9 へ向けて投影する。投影された映像は、スクリーン 27 に投影像 G として映し出される。映像処理部 31 は本発明における映像合成手段に相当する。

[0116] 投影像切り換え部 35 は、一例として入力部 19 に入力される指示に従って、投影装置 25 が投影する映像を適宜切り換える内容の信号を映像処理部 31 に送信する。映像処理部 31 は投影像切り換え部 35 の制御信号に従って、映像処理部 31 から投影装置 25 へ送信する映像を切り換える。すなわ

ちテレビカメラ 23 の各々が撮影する複数の映像のうち、投影像として選択される映像が投影像切り換え部 35 によって切り換えられる。投影像切り換え部 35 は本発明における投影像切り換え手段に相当する。

[0117] なお投影像切り換え部 35 は、投影像を切り換える内容の信号を投影装置 25 へ直接出力する構成であってもよい。この場合、投影装置 25 は投影像切り換え部 35 の制御信号に従って、テレビカメラ 23 の各々が撮影する複数の映像から、投影像 G の対象となる映像を選択して支柱 9 へ投影する。主制御部 33 はテレビカメラ 23 の各々、投影装置 25、映像処理部 31、および投影像切り換え部 35 の各々を統括制御する。

[0118] <実施例 2 における投影像の説明>

ここで実施例 2 に特徴的な、投影装置 25 から投影される投影像について図 9 の各図を用いて説明する。図 9 (a) ~ (c) は図 4 の各々と同様に、いずれも T 字路の廊下 H を歩く操作者 N の視点から見た、前方の視界 B を示す図である。但し図 9 (a) ~ (c) において、ラインテープ L と、ラインテープ L 上に設置されている障害物 W とが、廊下 H の床面に存在しているものとする。すなわち操作者 N の前方の視界を遮蔽するものがない場合、図 9 (a) に示すように、視界 B の正面に扉 D a ~ D c が映る他、視界 B の下部にラインテープ L および障害物 W が映る。

[0119] しかし移動型 X 線装置 1 A の後方に付き従って移動する場合、図 9 (b) に示すように、ラインテープ L の一部と障害物 W とが移動型 X 線装置 1 A によって遮蔽される。なお、障害物 W と移動型 X 線装置 1 A の位置関係は図 7 に示す通りである。すなわちこの場合、障害物 W は移動型 X 線装置 1 A の前方下部における死角に入り込んでいる。そのため操作者 N は、障害物 W を直接視認することが困難である。

[0120] 移動型 X 線装置 1 A の後方に付き従って走行させる際において、通常は実施例 1 と同様に、テレビカメラ 23 a が撮影する映像は映像処理部 31 によって各種処理を受け、映像 V a として投影装置 25 へ送信される。投影装置 25 は図 9 (b) に示すように、支柱 9 によって遮蔽されている前方の視界

Bをより正確に補完する、映像V aの情報を投影像Gとしてスクリーン27に投影する。

[0121] しかし、支柱9の前部に位置するテレビカメラ23 aが撮影する映像の撮影範囲は、図9(a)に示すように、視界Bの正面に位置する領域R aである。従って、視界Bの下部に位置する障害物Wは、テレビカメラ23 aの撮影範囲外となる。そのため図9(b)に示すように投影装置25がスクリーン27に映像V aを投影する場合、映像V aには障害物Wが映らない。従って、投影像Gを参照して障害物Wの位置を把握することは操作者Nにとって困難である。

[0122] 一方、テレビカメラ23 bが撮影する映像の撮影範囲は図9(a)に示すように、視界Bの下部に位置する領域R bである。すなわちテレビカメラ23 bは移動型X線装置1 Aの前方下部を映すので、障害物Wはテレビカメラ23 bの撮影範囲内となる。すなわちテレビカメラ23 bが撮影した生映像に対して映像処理部31が適宜画像処理を行うことにより、画像処理後の映像V bには障害物Wが好適に映ることとなる。

[0123] そこで移動型X線装置1 Aの前方下部の映像を確認する必要があると判断した場合、操作者Nは入力部19を操作する。そして投影像Gの映像を、映像V aから映像V bへ切り換える内容の指示を入力する。投影像切り換え部35は入力部19に入力された指示の内容に従って、映像処理部31へ投影像を切り替える内容の信号を出力する。

[0124] 映像処理部31は制御信号に従って、投影装置25に出力する映像をテレビカメラ23 aが撮影した映像に対して画像処理を行った映像V aから、テレビカメラ23 bが撮影した映像に対して画像処理を行った映像V bへ切り換える。この場合、投影装置25から支柱9へ向けて投影される投影像Gの内容は、支柱9の前方の映像である映像V a(図9(b))から、移動型X線装置1 Aの前方下部の映像である映像V bへと切り換えられる(図9(c))。

[0125] その結果、操作者Nは顔や身体を左右に移動させる動作や、背伸びをして

前方下部をのぞき込む動作をすることなく、スクリーン 27 に投影される映像 V b を容易に観察できる。映像 V b には、床面に存在する障害物 W およびラインテーブル L が映り込む。従って、操作者 N は投影像を切り替えることにより、視界 B の前方面面において死角となっている領域の映像のみならず、視界 B の前方下部における死角の映像を、視線や姿勢を動かすことなく確認できる。このような構成により、移動型 X 線装置 1 A によって遮蔽される前方下部に障害物などがある場合であっても、操作者は障害物の位置を容易かつ正確に確認して移動型 X 線装置 1 A を操作できる。なお、テレビカメラ 23 b が映す映像 V b には台車 3 のバンパー部分が含まれるが、説明の便宜上、映像 V b において台車 3 のバンパー部分の像を省略している。

[0126] ここでは投影像 G として投影する映像を映像 V a から映像 V b に切り換える構成を例にとって説明したが、投影像を切り換える構成はこれに限られない。すなわち映像 V a を投影している状態（図 9（b））から、映像 V a と映像 V b を並列して表示する状態（図 9（d））に切り換えてもよい。

[0127] この場合、投影像切り換え部 35 は投影像として投影する映像を、1 枚の映像 V a から、2 枚の映像 V a および映像 V b に切り換える内容の信号を映像処理部 31 へ送信する。投影像切り換え部 35 が出力する制御信号に従って、映像処理部 31 は映像 V a および映像 V b を投影装置 25 へ送信する。このような構成をとることにより、操作者は支柱 9 による前方面面の死角を補完する映像 V a と、移動型 X 線装置 1 A の前方下方における死角を映す映像 V b とを同時に視認できる。投影像を切り換えることによって、それぞれ異なる方向を映す複数の映像を同時に確認できる。そのため操作者は顔や身体を移動させることなく、より広い範囲の情報を把握できる。

[0128] また、投影像を切り換える構成として、映像 V a を投影している状態（図 9（b））から、映像 V a と映像 V b を合成した映像である、合成映像 V a b を表示する状態（図 9（e））に切り換えてもよい。この場合、映像処理部 31 はテレビカメラ 23 a の撮影映像に基づく映像 V a と、テレビカメラ 23 b の撮影映像に基づく映像 V b とを合成することにより、合成映像 V a

bを随時再構成する。なお、映像処理部31はテレビカメラ23aの撮影した生の映像情報とテレビカメラ23bの撮影した生の映像情報とのうち、少なくとも一方の映像に対して予め拡大縮小処理などの画像処理を行ってから合成映像Vabの再構成を行ってもよい。

[0129] そして入力部19によって投影像を切り替える内容の指示が入力された場合、投影像切り換え部35が出力する制御信号に従って、映像処理部31は投影装置25へ送信する映像情報を、映像Vaから合成映像Vabへ切り換える。このような構成をとる場合でも、操作者は支柱9によって遮蔽されている前方正面の情報と、移動型X線装置1Aによって遮蔽されている前方下方の情報とを同時に把握できる。

[0130] なお、投影像を切り替える構成としては入力部19を用いて、切り換える内容の指示を手動で入力する構成に限られない。すなわち図10に示すように、障害物検知センサ37を備え、障害物検知センサ37が障害物Wを検知することによって、投影像切り換え部35は投影像を切り替える内容の信号を出力する構成としてもよい。図10に示すように、障害物検知センサ37は、例えば台車3の前部下方（台車3のバンパー部など）に配設され、障害物Wとの距離Eを検出する。障害物検知センサ37の構成としては、光学式距離計、超音波式距離計、レーザー光線式距離計などが挙げられる。

[0131] 障害物検知センサ37が検出する距離Eがあらかじめ決められた所定値以下となった場合、障害物検知センサ37は移動型X線装置1Aが障害物Wに干渉する可能性があると判断し、図8に示すように主制御部33を介して投影像切り換え部35へ制御信号を出力する。投影像切り換え部35は障害物検知センサ37の制御信号に従って、投影像を切り替える内容の信号を映像処理部31へ送信する。投影像切り換え部35が出力する制御信号に従って、映像処理部31は投影装置25へ送信する映像情報を切り換える。

[0132] 障害物検知センサ37を備えることにより、移動型X線装置1Aが障害物Wに近づいた場合、支柱9へ向けて投影される投影像Gは自動的に切り換えられる。投影像Gが切り換えられた結果、投影像Gは障害物Wを映す、前方

下部の映像を含む映像となる。操作者は自動的に切り換えられた投影像Gを視認することにより、障害物Wの存在をより確実に把握できる。その結果、移動型X線装置1Aと障害物Wとの干渉をより確実に回避できる。

[0133] このように、実施例2に係る移動型X線装置1Aでは、テレビカメラ23を複数配設するなどの方法によって、移動型X線装置の前方面面における死角のみならず、移動型X線装置の前下方部における死角を容易に確認できる構成を有している。すなわち支柱9に遮蔽される、視界の前方面面における映像に加えて、台車3などによって遮蔽される、視界の前下方部における映像についても撮影する構成を有している。投影装置25は視界の前方面面における映像や、視界の前下方部における映像を投影像Gとして支柱9へ投影する。

[0134] 操作者は実施例1と同様に、顔や身体や視線を動かすことなく投影像Gを視認できる。また支持アーム11を移動させる際にモニタを予め移動させるなどの余分な操作を必要としないので、操作者の負担を軽減しつつ、移動型X線装置1Aによる死角の映像情報を把握することができる。そして実施例2では移動型X線装置1Aの前方面面のみならず、前下方部についても情報を把握できる。従って、操作者は移動型X線装置1Aによる死角について、より広い範囲の情報を把握できる。

[0135] また、実施例2において投影像切り換え部35を備える場合、状況に応じて投影像の内容が切り換えられる。特に移動型X線装置1Aを操作しつつ狭い場所を移動する場合、装置と障害物との干渉を回避すべく、移動型X線装置1Aの前下方部における映像情報を把握する必要がある。狭い場所を移動する場合の一例としてはエレベータに搭乗する場合、または病室において寝台の近くを走行する場合などが挙げられる。このような場合、必要に応じて前下方部の映像を投影させるように、適宜投影像を切り換える。その結果、操作者は状況の変化に対応して移動型X線装置1Aの前下方部における映像情報を把握し、より確実に障害物との干渉を回避できる。

[0136] なお実施例2では前方面面を撮影するテレビカメラ23aに加えて、前方

下部を撮影するテレビカメラ23bを備えることにより、前方面面の映像と前方下部の映像とを確認できる構成を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち図11に示すように、広角撮影を可能とする構成をテレビカメラ23aに設けることにより、テレビカメラ23aは前方面面の映像と前方下部の映像とを撮影できるようにしてもよい。

- [0137] この場合、図11において点線で示すテレビカメラ23aの画角 θ は、図1に示す実施例1に係るテレビカメラ23の画角よりz方向に広くなる。従って、テレビカメラ23aが撮影できる映像の範囲は支柱9の前方面面のみならず、移動型X線装置1A（台車3）の前方下部も含むこととなる。そのため、単一のテレビカメラを用いる場合であっても、前方面面の死角における映像と、前方下部の死角における映像とを把握できる。そのため、移動型X線装置の製造コストを抑えつつ、操作者はより広い範囲についての映像情報を把握できる。広角撮影を可能とする構成としては、魚眼レンズを例とする広角レンズを、テレビカメラ23に付設する構成などが挙げられる。

実施例 3

- [0138] 次に、図面を参照して本発明の実施例3を説明する。図12（a）に示すように、実施例3に係る移動型X線装置1Bの概略構成は、実施例1および実施例2と共通する。但し実施例3では、支柱9の左右の側面にテレビカメラ23cおよびテレビカメラ23dをさらに備えている。すなわち実施例3では、移動型X線装置1Bの左右についての映像を、投影像として投影できる点を特徴とする。実施例3において、テレビカメラ23aは本発明における第1撮像手段に相当し、テレビカメラ23cおよびテレビカメラ23dの各々は、本発明における第2撮像手段に相当する。

- [0139] 図12（b）に示すように、支柱9の左側面に配設されているテレビカメラ23をテレビカメラ23cとし、支柱9の右側面に配設されているテレビカメラ23をテレビカメラ23bとして区別する。移動型X線装置1Bの左右の映像を撮影できるならば、テレビカメラ23cおよびテレビカメラ23dが配設される位置は適宜変更してよい。

[0140] なお、実施例2の変形例と同様に、テレビカメラ23aに魚眼レンズなどの広角レンズを設けることにより、テレビカメラ23aの画角をy方向に広くする構成を採用してもよい。この場合、単一のテレビカメラ23aを用いて、移動型X線装置1Bの前方正面のみならず、移動型X線装置1Bの左右の映像を撮影することが可能となる。

[0141] さらに、移動型X線装置1Bの後部にテレビカメラ23をさらに設け、移動型X線装置1Bの後方を撮影できるように構成してもよい。また映像処理部31は前方正面などの映像と、後方の映像とを合成して合成映像を再構成し、投影装置25は後方の映像を含む合成映像を投影してもよい。この場合、操作者Nにとって死角である移動型X線装置1Bの後方における映像情報を、視線や姿勢を動かすことなく確認できる。

[0142] 移動型X線装置1Bは側方検知センサ39を備えている。側方検知センサ39は一例として台車3の左右の側面に配設されており、移動型X線装置1Bが曲がり角や交差点に進入しているか否かを検知する。側方検知センサ39の構成としては、一例として左右の障害物（主に廊下の側壁）との距離を検出する距離計である。距離計の構成としては、光学式距離計や超音波式距離計などが挙げられる。図12（b）に示すように、台車3の左側面に配設されている側方検知センサ39を側方検知センサ39aとし、台車3の右側面に配設されている側方検知センサ39を側方検知センサ39bとして区別する。側方検知センサ39は本発明における交差点検知手段に相当する。

[0143] 移動型X線装置1Bが曲がり角や交差点へ進入了ことを側方検知センサ39が検知した場合、図12（c）に示すように、側方検知センサ39は主制御部33および映像切り換え部35を介して、映像処理部31へ投影像を切り替える内容の信号を出力する。映像処理部31は映像切り換え部35から送信される制御信号に従って、投影装置25へ送信する映像情報を切り換える。

[0144] 切り換えた後に投影像Gとして投影される映像は、テレビカメラ23cの撮影映像を映像処理部31が各種画像処理して生成される映像Vc、または

テレビカメラ 23 d の撮影映像を画像処理して生成される映像 V d を含む像である。従って操作者は交差点へ進入する場合、正面の支柱 9 へ投影される投影像 G を観察することにより、視線や姿勢を動かすことなく移動型 X 線装置 1 B の左前方、または右前方の視界について映像情報を正確に把握できる。

[0145] <側方を検知する構成の説明>

実施例 3 において移動型 X 線装置 1 B の側方を検知して投影像を切り換える構成について、図 13 の各々を用いて説明する。図 13 の各々は、移動型 X 線装置 1 B を操作して廊下を走行させる状態を示す平面図である。廊下の側壁については符号 J を付することとする。また実施例 3 について、側方検知センサ 39 は超音波距離計であり、廊下の側壁との距離に基づいて、移動型 X 線装置 1 B が交差点などに進入しつつあるか否かを検知する構成を例にとって説明する。

[0146] 側方検知センサ 39 の各々は、左右の障害物である側壁 J との距離を随時検知している。台車 3 の左側面に設けられている側方検知センサ 39 a と側壁 J との距離を E L とし、台車 3 の右側面に設けられている側方検知センサ 39 b と側壁 J との距離を E R とする。投影像切り換え部 35 は、距離 E L および距離 E R の値に応じて、投影像 G として投影する映像を切り換えるように制御を行う。

[0147] 図 13 (a) に示すように一本道の廊下を走行している場合、操作者 N は特に移動型 X 線装置 1 B の前方面面における映像情報を把握する必要がある。この場合、側方検知センサ 39 の各々と側壁 J との距離が近いので、距離 E L および距離 E R はいずれも予め決められた所定値より小さい値となる。距離 E L および距離 E R の情報は、側方検知センサ 39 から主制御部 33 を介して、投影像切り換え部 35 へ送信される。

[0148] 投影像切り換え部 35 は距離 E L および距離 E R の値がいずれも小さいことに基づいて、一本道の廊下を走行していると判断する。そして前方面面を撮影するテレビカメラ 23 a の映像 V a を投影するように、映像処理部 31

および投影装置 25 を制御する。投影装置 25 は制御信号に基づいて映像 V_a を投影像 G として、支柱 9 に設けられているスクリーン 27 に投影する。操作者 N は投影像 G として投影される前方正面の映像を視認して、移動型 X 線装置 1 B を前方へ走行させる。

[0149] 図 13 (b) に示すように、移動型 X 線装置 1 B が左に伸びている交差点へ進入しつつある場合、左方向に存在する通行人 K などとの干渉を回避すべく、操作者は左前方の映像情報を把握する必要がある。しかし廊下の側壁 J によって左前方は死角となる。この場合、距離 E_R は小さい値をとる一方、廊下は左へ延びているので距離 E_L の値は所定値より大きくなる。距離 E_L および距離 E_R の情報は、投影像切り換え部 35 へ送信される。

[0150] 投影像切り換え部 35 は距離 E_R の値が所定値より小さく、距離 E_L の値が所定値より大きいことに基づいて、左へ道が伸びている交差点に移動型 X 線装置 1 B が進入しつつあると判断する。そして左前方を撮影するテレビカメラ 23 c の映像 V_c を投影するように、映像処理部 31 および投影装置 25 を制御する。投影装置 25 は制御信号に基づいて映像 V_c を投影像 G として、支柱 9 に設けられているスクリーン 27 に投影する。操作者 N は投影像 G として投影される左前方の映像を視認して、移動型 X 線装置 1 B を適切な方向へ走行させる。なお、投影像の切り換えは側方検知センサ 39 の信号に基づいて投影像切り換え部 35 が自動で行う構成に限ることはなく、操作者 N が入力部 19 を手動で適宜操作して投影像の切り換えを指示する構成でもよい。

[0151] この場合に投影像 G として投影される映像は映像 V_c のみに限られない。すなわち投影像切り換え部 35 は、投影像 G の内容を映像 V_a のみから、映像 V_a および映像 V_c を並列させた映像へと切り換えるように制御してもよい。また映像処理部 31 は映像 V_a と映像 V_c とを合成させて合成映像 V_ac を再構成させ、投影像切り換え部 35 は距離 E_L の値が所定値より大きい場合に、投影像 G を映像 V_a から合成映像 V_ac へ切り換えさせる構成としてもよい。この場合、操作者は前方正面の死角と、左前方の死角とを同時に

把握できるので、交差点において移動型X線装置1Bをより安全に走行させることが可能となる。

[0152] 図13(c)に示すように、移動型X線装置1Bが右に伸びている交差点へ進入しつつある場合、操作者は側壁Jによって死角となっている、右前方の映像情報を把握する必要がある。この場合、距離ELは小さい値をとる一方、廊下は右へ伸びているので距離ERの値は所定値より大きくなる。距離ELおよび距離ERの情報は、投影像切り換え部35へ送信される。

[0153] 投影像切り換え部35は距離ELの値が所定値より小さく、距離ERの値が所定値より大きいことに基づいて、右へ道が延びている交差点に移動型X線装置1Bが進入しつつあると判断する。そして右前方を撮影するテレビカメラ23dの映像Vdを投影するように、映像処理部31および投影装置25を制御する。投影装置25は制御信号に基づいて映像Vdを投影像Gとして、支柱9に設けられているスクリーン27に投影する。操作者Nは投影像Gとして投影される右前方の映像を視認して、移動型X線装置1Bを適切に走行させる。この場合に投影像Gとして投影される映像は映像Vdのみに限られず、映像Vaと映像Vdとの合成映像Vadなどであってもよい。

[0154] 図13(d)に示すように、移動型X線装置1Bが左右に伸びている交差点へ進入しつつある場合、操作者は側壁Jによって死角となっている、左前方と右前方との映像情報をそれぞれ把握する必要がある。この場合、距離ELおよび距離ERはいずれも所定値より大きくなる。投影像切り換え部35は距離ELおよび距離ERがいずれも所定値より大きいことに基づいて、左右へ道が延びている交差点に移動型X線装置1Bが進入しつつあると判断する。そして映像Vcと映像Vdとを投影するように、映像処理部31および投影装置25を制御する。

[0155] 投影装置25は制御信号に基づいて、映像Vcおよび映像Vdを支柱9に設けられているスクリーン27に投影する。操作者Nは投影像Gとして投影される左右前方の映像を視認して、移動型X線装置1Bを適切に走行させる。切り換える制御によって投影される投影像Gは、投影映像Va、映像Vc

、および映像V dを並列させた映像や、映像V a～V dを合成させた映像などであってもよい。

[0156] このように、実施例3に係る移動型X線装置1 Bでは、前方正面の映像のみならず、左右前方の映像を撮影し、撮影した映像を支柱へ向けて投影する構成を有している。交差点に進入しつつある場合などにおいては、移動型X線装置1 Bの左右前方が死角となるので、左右前方の映像情報を正確に把握する必要性が高くなる。このような場合であっても、操作者は前方の支柱9へ投影される投影像を視認することにより、視線や姿勢を動かすことなく左右前方の死角における映像情報を把握できる。従って、操作者の負担をより軽減させつつ、移動型X線装置をより安全に操作できる。

[0157] また移動型X線装置1 Bが側方検知センサ3 9を備える構成を有している場合、側方検知センサ3 9が検知する情報に従って、移動型X線装置1 Bが交差点などに進入しつつあることが自動的に認識される。そして側方検知センサ3 9の信号に基づいて、投影像切り換え部3 5は投影像Gを自動で切り換えさせる。切り換えによって投影される投影像は、左右前方の死角における映像を含む。そのため操作者は左右前方の死角を把握するために煩雑な操作を行う必要がない。従って、操作者の負担をさらに軽減させつつ、移動型X線装置をより安全に操作できる。

実施例 4

[0158] 次に、図面を参照して本発明の実施例4を説明する。実施例4に係る移動型X線装置1 Cの概略構成は、実施例1～3の各実施例と同様である。但し、実施例4に係る移動型X線装置1 Cは、移動型X線装置1 Cの状態に応じて、投影装置2 5のオン・オフ、または投影像Gとして投影される映像を切り替える構成を有する点を特徴とする。

[0159] 図1 4（a）に示すように、移動型X線装置1 Cは装置状態検知センサ4 1を備えている。装置状態検知センサ4 1は移動型X線装置1 Cの状態を検知する。移動型X線装置1 Cの状態（装置状態）は、走行している状態（走行状態、走行モード）、X線撮影を行う状態（撮影状態）、および上記2つ

のいずれでもなく待機している状態（待機状態）などに大きく分けられる。
また、走行状態は移動型X線装置1Cの移動する方向や移動速度によって、比較的高速で前方へ走行する通常走行状態、比較的低速で前方へ走行する微速移動状態、後方へ走行する逆走状態など、様々な装置状態として区別できる。

[0160] 装置状態検知センサ41の構成例としては、駆動車輪5の回転速度および回転方向、並びに支持アーム11の鉛直方向における座標位置（高さ）を検知するエンコーダまたはポテンシオメータが挙げられる。また装置状態検知センサ41の他の構成例としては、操作ハンドル21に設けられ、操作ハンドル21への接触を検知する圧力センサなどが挙げられる。装置状態検知センサ41は本発明における装置状態検出手段に相当する。

[0161] 装置状態検知センサ41は駆動車輪5の回転速度および回転方向、操作ハンドル21に設けられる圧力センサが送信する入力信号の内容、または支持アーム11の高さなどを検知することによって移動型X線装置1Cの状態を検知する。装置状態検知センサ41が検知する、移動型X線装置1Cの装置状態に関する情報は、主制御部33を介して投影像切り換え部35へ送信される。投影像切り換え部35は送信された情報に基づいて、投影装置25から投影像Gとして投影される映像の内容を切り換えさせる。

[0162] ここで実施例4に特徴的な、移動型X線装置1Cの状態に応じて投影像Gを切り換える構成について説明する。図14（b）に示すように、前方面面を撮影するテレビカメラ23aと、前方下方を撮影するテレビカメラ23bと、後方を撮影するテレビカメラ23eとが移動型X線装置1Cに設けられている場合を例にとって説明する。このような実施例4において、テレビカメラ23aは本発明における第1撮像手段に相当する。テレビカメラ23bおよびテレビカメラ23eの各々は、本発明における第2撮像手段に相当する。

[0163] 移動型X線装置1Cを使用しない場合、図15（a）に示すように支持アーム11を支柱9に沿って下降させ、アーム固定部13を台車3の孔部に挿

入して固定する。また、駆動車輪 5 は回転しておらず、操作者は操作ハンドル 2 1 に接触していない。この場合、装置状態検知センサ 4 1 は移動型 X 線装置 1 C の装置状態が待機状態であると判定し、投影像切り換え部 3 5 へ信号を送信する。投影像切り換え部 3 5 は待機状態である内容の制御信号に基づいて、投影像を投影しないように投影装置 2 5 を制御する。

[0164] 移動型 X 線装置 1 C を使用する場合、操作者 N は移動型 X 線装置 1 C を操作すべく、図 1 5 (b) に示すように操作ハンドル 2 1 を握り、前方へ走行させる。装置状態検知センサ 4 1 は操作ハンドル 2 1 への接触を検知することにより、移動型 X 線装置 1 C の状態が待機状態から走行状態に変化したと判定する。さらに装置状態検知センサ 4 1 は駆動車輪 5 の回転方向および回転速度を検知することにより、移動型 X 線装置 1 C の状態が比較的高速で前進する通常走行状態であると判定する。装置状態検知センサ 4 1 は主制御部 3 3 を介して、投影像切り換え部 3 5 へ通常走行状態である内容の信号を送信する。

[0165] 走行状態、特に通常走行状態において、操作者 N にとって必要な情報は前方面の死角における映像情報である。そのため走行状態である場合、投影像切り換え部 3 5 はテレビカメラ 2 3 a が撮影する映像 V a を投影像 G として投影するように投影装置 2 5 を制御する。投影装置 2 5 は制御信号に従って、前方面の映像 V a をスクリーン 2 7 へ投影する。このように、操作ハンドル 2 1 の操作によって自動的に映像 V a が投影されるので、投影装置 2 5 などを手動で起動させる煩わしい操作を省略できる。

[0166] 一方、移動型 X 線装置 1 C を使用しない場合は移動型 X 線装置の走行を停止させ、操作ハンドル 2 1 から手を離す（図 1 5 (a)）。装置状態検知センサ 4 1 は操作ハンドル 2 1 にかかる圧力がなくなったこと、および駆動車輪の回転が停止したことを検知する。この場合、装置状態検知センサ 4 1 は移動型 X 線装置 1 C が待機状態になったと判定し、投影像切り換え部 3 5 へ制御信号を送信する。投影像切り換え部 3 5 は、投影像を投影しないように投影装置 2 5 を制御する。その結果、移動型 X 線装置 1 C の停止によって自

動的に投影像Gの投影が停止するので、無用な電力消費を回避できる。

[0167] 映像V_aを投影するように制御する構成は投影装置25を制御する方法に限ることはなく、テレビカメラ23の各々を制御する構成であってもよい。すなわち通常走行状態において、投影像切り換え部35はテレビカメラ23の各々を制御し、テレビカメラ23_aのみが映像を撮影可能とすることによって映像V_aを投影させる構成としてもよい。この場合、移動型X線装置1Cの状態に応じてテレビカメラ23のオン・オフ状態を自動で制御できるので、投影装置25のみならず、テレビカメラ23による電力消費をも好適に低減できる。

[0168] 次に図15(c)に示すように、操作ハンドル21を操作して移動型X線装置1Cを後方へ走行させる場合、駆動車輪5の回転方向が逆方向に変化する。装置状態検知センサ41は駆動車輪5の回転方向が逆方向であることによって、移動型X線装置1Cの状態が通常走行状態から逆走状態に変化したと判定する。

[0169] 逆走状態において操作者Nにとって必要な情報は、移動型X線装置1Cの後方における映像情報である。そのため逆走状態である場合、投影像切り換え部35は投影像Gとして投影する映像を映像V_aから、テレビカメラ23_eが撮影する映像V_eへ切り換えるように投影装置25を制御する。投影装置25は制御信号に従って、スクリーン27へ投影する映像を、前方面面の映像V_aから後方の映像V_eへ切り換える。

[0170] このような構成により、移動型X線装置1Cを走行させる方向に応じて、投影像Gとして投影される映像が自動的に切り換えられる。そのため操作者は走行させる方向を変更するたびに投影像を切り換えるという、煩わしい操作を行う必要がない。従って、操作者の負担を軽減させつつ、走行方向に応じて切り換えられた、適切な内容の投影像を視認できる。

[0171] エレベータや寝台の近傍など狭い場所を走行させる場合、または移動型X線装置1Cの進行方向を変える場合、一般的には障害物との干渉を回避すべく、図15(d)に示すように移動型X線装置1Cの走行速度を低下させる

。このように走行速度が低い状態（微速移動状態）をとる場合、操作者Nにとって必要な情報は移動型X線装置1Cの前方下部における映像情報である。装置状態検知センサ41は駆動車輪5の回転速度が遅くなったことによって、移動型X線装置1Cの状態が通常走行状態から微速移動状態に変化したと判定する。

[0172] 微速移動状態である場合、投影像切り換え部35は投影像Gとして投影する映像を映像V_aから、テレビカメラ23bの撮影映像を画像処理して生成される映像V_bへ切り換えるように投影装置25を制御する。投影装置25は制御信号に従って、スクリーン27へ投影する映像を、前方正面を映す映像V_aから前方下部を映す映像V_bへ切り換える。操作者Nは自動的に切り換えられた映像V_bを視認することにより、障害物との干渉を好適に回避できる。

[0173] さらに病室へ移動型X線装置1Cを移動させてX線撮影を行う場合、操作者Nにとって必要な情報は、X線撮影条件や撮影部位など、被検体を撮影するための各種情報である。X線撮影を行う場合、後述する図22や図24に示すように、支持アーム11のロックを解除して支柱9を回転させ、支持アーム11を高い位置へ鉛直方向に移動させる。そのため、一例として支持アーム11の高さが所定値以上であることを検出することにより、装置状態検知センサ41は移動型X線装置1Cの状態が撮影状態に変化したことを判定できる。なお、支持アーム11のロックの解除を検知して、撮影状態に変化したことを判定する構成であってもよい。この場合、装置状態検知センサ41は一例としてアーム固定部13と台車3の孔部とが離れたことを検知する。

[0174] 撮影状態に変化した内容の情報は、装置状態検知センサ41から投影像切り換え部35へ送信される。撮影状態において、投影像切り換え部35はX線撮影条件や撮影部位を表示する映像を、投影像Gとして投影するように投影装置25を制御する。投影装置25は制御信号に従って、X線撮影に関する情報が表示される映像をスクリーン27へ投影する。操作者は投影像Gを

視認することによって撮影部位などを把握できるので、速やかに支持アーム 1 1 や X 線管 1 5 の位置を、X 線撮影に適切な位置へ調整できる。

[0175] このように実施例 4 に係る移動型 X 線装置 1 C は装置状態検出センサ 4 1 を備えており、移動型 X 線装置 1 C の状態に応じて投影像を切り換える構成を有している。すなわち装置状態検出センサ 4 1 は移動型 X 線装置 1 C の走行方向や走行速度などに従って、移動型 X 線装置 1 C の状態を判定する。投影像切り換え部 3 5 は、装置状態検出センサ 4 1 が判定した装置状態に従って、投影像 G として投影する映像を切り換えるように投影装置 2 5 を制御する。

[0176] この場合、移動型 X 線装置 1 C の状態に応じて、操作者にとって最も把握する必要のある情報を映す映像が自動的に支柱 9 へ向けて投影される。従って、操作者は前方正面に位置するスクリーン 2 7 を観察することにより、視線や姿勢を動かすことなく、把握する必要のある情報を速やかに確認できる。また、移動型 X 線装置 1 C が走行の準備に入っていない待機状態である場合、投影装置 2 5 は投影像を投影しないように自動的に制御される。その結果、投影装置 2 5 による無用な電力消費が回避されるので、移動型 X 線装置 1 C の稼働時間をより長くすることができる。

[0177] 本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

[0178] (1) 上述した各実施例において、投影装置 2 5 が照射する光の照射野を、支柱 9 の幅またはスクリーン 2 7 の幅に制限する構成を備えてもよい。投影装置 2 5 を構成するプロジェクタは一般的に、光を照射して光の照射野の範囲内でさらに投影像 G を投影する。図 1 (b) に示すように、点線で示す投影装置 2 5 が照射する光の照射野の幅 Y が支柱 9 などの幅より広い場合、投影装置 2 5 が照射する光の一部が支柱 9 の側方を通り抜け、移動型 X 線装置の前方へと照射される。その結果、投影装置 2 5 が照射する光によって、移動型 X 線装置と対向する病院関係者や患者が眩しく感じるという問題が懸念される。

[0179] そこで変形例（１）に係る移動型Ｘ線装置１Ｄでは図１６（ａ）に示すように、投影装置２５はｙ方向に並んだ一对の板状の遮蔽板２５ａを備えている。遮蔽板２５ａの各々は、投影装置２５の焦点２５ｂから投影される投影像Ｇの中心軸２５ｃを基準として、ｙ方向へ鏡像対称に移動するように構成されるものとする。遮蔽板２５ａの各々は鏡像対称に移動する構成に限られず、独立に移動する構成であってもよい。また投影装置２５の投影幅を制限する構成であれば、遮蔽板２５ａに代わる他の構成を採用してよい。

[0180] そして投影装置２５から投影像Ｇを投影する際に、遮蔽板２５ａの各々をｙ方向へ適宜移動させる。遮蔽板２５ａの移動により、照射する光の照射野の幅Ｙはｙ方向に広い状態（図１６（ｂ））から、スクリーン２７の幅と等しい状態となるように制限される（図１６（ｃ））。光の照射野の幅Ｙをスクリーン２７の幅に制限することにより、投影装置が照射する光が移動型Ｘ線装置の前方へと照射されることを回避できる。

[0181] （２）上述した各実施例において、操作者の体格に関する情報を予めデータベースに登録し、登録されている操作者の体格情報に基づいて、投影像として投影する映像の領域を制御する構成を有してもよい。操作者の体格（特に身長）が異なる場合、目線の位置や方向が異なるので、テレビカメラ２３が撮影する映像のうち、投影像として投影する必要のある領域が異なる。

[0182] すなわち図１７（ａ）に示すように、一例として支柱９の前部に設けられたテレビカメラ２３ａが撮影する生の映像情報Ｘａのうち、比較的身長の高い操作者にとって視認する必要がある領域は比較的鉛直方向（ｚ方向に）低い領域Ｓ１である。一方、図１７（ｂ）に示すように、生映像Ｘａのうち、比較的身長の高い操作者にとって視認する必要がある領域は、領域Ｓ１より比較的ｚ方向に高い領域Ｓ２である。

[0183] そこで変形例（２）に係る移動型Ｘ線装置１Ｅでは、操作者の体格に関する情報（体格情報）を記憶する、図示しない体格データベースを備えている。また体格情報を新規に登録する場合、入力部１９を操作することにより体格データベースに体格情報を登録できる。体格情報は、体格データベースか

ら主制御部 33 を介して、映像処理部 31 へ送信される。映像処理部 31 は体格情報に基づいて、テレビカメラ 23 が撮影した映像のうち、投影像 G として抽出する領域の位置を変更する。

[0184] 図 17 を例にとりて、変形例 (2) に係る映像処理部 31 の動作を具体的に説明する。比較的身長の高い体格情報が送信された場合、映像処理部 31 はテレビカメラ 23 a が撮影した生映像 X a のうち、領域 S 1 の映像情報を抽出する画像処理を行う。そして映像処理部 31 は、抽出された領域 S 1 の映像情報を投影装置 25 へ送信する。投影装置 25 は送信された領域 S 1 の映像情報を投影像 G としてスクリーン 27 に投影する。

[0185] 領域 S 1 における映像 V a は身長の高い操作者にとって、より目線の位置に合致する映像である。そのため投影像 G は、操作者の視界 B のうち支柱 9 に遮蔽された部分をより好適に補完する映像となる。このような構成を有することにより、操作者は本来の視界により合致した投影像を参照し、より好適に移動型 X 線装置を操作できる。

[0186] なお変形例 (2) において、体格情報に基づいて操作者 N の両眼の位置を推定する構成であってもよい。すなわち移動型 X 線装置 1 E は体格情報に基づいて操作者 N の両眼の位置を算出する、図示しない視点位置算出部を備える構成であってもよい。この場合、映像処理部 31 は視点位置算出部によって算出される両眼の位置に基づいて幾何学的計算を実行し、生映像 X a に対して適宜拡大縮小処理と抽出処理とを行う。その結果、体格情報を入力することによって、両眼の位置が自動的に算出され、映像処理部 31 は両眼の位置情報に基づいて領域 S 1 を決定できる。

[0187] なお、変形例 (2) において、体格情報に基づいてより好適な投影像を生成する構成は、映像処理部 31 を制御する構成に限られない。すなわちテレビカメラ 23 の位置および撮影方向を鉛直方向に移動可能とする構成とし、体格情報に基づいてテレビカメラ 23 の位置および撮影方向を鉛直方向に適宜移動するように制御してもよい。この場合、図 18 に示すように、操作者の体格情報に基づいて、テレビカメラ 23 の位置およびテレビカメラ 23 の

撮影方向Zは、点線で示す位置から実線で示す位置に変更される。その結果、テレビカメラ23が撮影する映像は、より操作者Nの目線Naに合致するので、操作者Nはより好適に移動型X線装置を操作できる。また体格情報に基づいて、投影像Gが投影される位置が操作者Nの目線N1に合致するように、投影装置25の投影角度を制御してもよい。

[0188] (3) 上述した各実施例において、操作者の両眼の位置を検出し、検出された両眼の位置の情報に基づいて、投影像として投影する映像の領域を制御する構成を有してもよい。目の高さを検出する構成の一例としては図19に示すように、支柱9に設けられ、鉛直方向に移動可能な小型カメラ43が挙げられる。小型カメラ43は操作者Nを撮影し、撮影された操作者Nの画像に基づいて操作者Nの両眼の位置が検出される。検出された両眼の位置の情報に基づいて視線の高さを算出することができる。算出された視線の高さに関する情報は映像処理部31へ送信される。

[0189] 小型カメラ43が撮影する画像から両眼の位置を検出する方法としては、公知の画像認識方法を利用してよい。一例として、小型カメラ43で取得した画像における位置を床面からの高さに変換することによって、両眼の高さに関する情報を算出できる。なお小型カメラ43が撮影する画像における位置と床面からの高さとの関係は、予め実験的に操作者Nを立たせ、その操作者Nの視線の高さの実測値を登録することによって実現できる。

[0190] また操作者の両眼の位置に基づいて視線の高さを算出する構成に限ることではなく、操作者の両眼以外の部位を認識し、解剖学的相対位置に基づいて、認識された部位から視線の高さを算出する構成であってもよい。さらに、操作者の身に着けている物の位置を特定することによって視線の高さを算出してもよい。その他、センサ等を用いて操作者の視線の高さを直接的または間接的に算出する限りにおいて、実施態様は適宜変更してよい。

[0191] 映像処理部31は変形例(2)と同様に、テレビカメラ23が撮影して送信される映像のうち投影像Gとして使用する領域の位置を、操作者Nの目の高さの情報に応じて変更する。変形例(2)と同様に、目の高さの情報に基

づいて制御される対象は映像処理部 31 に限ることはなく、テレビカメラ 23 の位置および撮影方向を制御する構成や、投影装置 25 の投影方向を制御する構成を採用してもよい。このような変形例 (3) に係る構成では、移動型 X 線装置 1 F を操作する操作者ごとに、適宜目の高さを検出する。そして目の高さの情報に基づいて、操作者の本来の視界により合致した投影像がスクリーン 27 に投影されるので、操作者は投影像を参照して好適に移動型 X 線装置 1 F を操作できる。

[0192] (4) 上述した各実施例において、移動型 X 線装置の周囲の明るさを検知する光検知センサをさらに設け、光検知センサが検知する周囲の明るさに応じて投影像の輝度を調整する構成を備えてもよい。この場合、図示しない光検知センサが移動型 X 線装置の周囲の明るさを検知し、検知した明るさの情報を映像処理部 31 へ送信する。映像処理部 31 は周囲の明るさに応じて、テレビカメラ 23 から送信される映像に対して、映像の輝度を調節する画像処理を行う。輝度調節が行われた映像は投影装置 25 から支柱 9 へ向けて投影される。このような構成により、周囲の明るさの変化に起因して投影像 G の視認性が低下することを好適に回避できる。

[0193] (5) 上述した実施例 2 などについて、障害物検知センサ 37 が検知する障害物 W との距離に応じて投影像切り換え部 35 は投影像 G を映像 V a から映像 V b に切り換える構成としたが、これに限られない。すなわち障害物 W との接近を自動的に認識できる構成であるならば他の構成で代替してよい。その一例として、障害物 W との距離が所定値以下となったことを障害物検知センサ 37 が検知した場合、支柱 9 の前方に配設されたテレビカメラ 23 a の撮影方向を鉛直方向に下方へ変位させる構成が挙げられる。

[0194] この場合、移動型 X 線装置は図示しない撮影方向制御機構を備え、撮影方向制御機構はテレビカメラ 23 a の撮影方向は z 方向に変位する構成を有している。撮影方向制御機構が撮影方向を制御することにより、テレビカメラ 23 a の撮影範囲は移動型 X 線装置の前方面から前方下部へ変位する。このような構成では障害物と接近した場合、投影像 G として投影される映像は

自動的に前方面面の映像から前方下部の映像に変化するので、操作者は障害物Wとの干渉を回避すべく、迅速に対応できる。撮影方向制御機構は本発明における撮影方向制御手段に相当する。

[0195] また変形例（５）に係る他の構成としては、障害物Wとの距離に応じて投影装置２５による投影を停止し、警告ランプやブザーなどにより障害物への接近を操作者に報知する構成が挙げられる。この場合、投影像の投影が停止され、警告ランプなどがオンの状態になることにより、操作者は目視による確認を行う。さらに障害物Wとの距離に応じて、映像処理部３１は投影像Gとして投影させる映像の拡大率を変更する構成としてもよい。

[0196] （６）上述した各実施例において、投影像の投影方向を z 方向に変位させることが好ましい。このような変形例（６）に係る移動型X線装置１Gは図２０に示すように、投影方向制御機構４５を備えている。投影方向制御機構４５は入力部１９に入力される指示の内容に応じて投影装置２５を y 方向の軸回りに回転させ、投影像の投影方向を z 方向に変位させる。その結果、スクリーン２７に投影される投影像の位置は、鉛直方向に変位する。操作者は自身の視線の高さに応じて投影像Gが投影される位置を調節できるので、投影像の視認性をより高めることができる。

[0197] また変形例（６）に係る移動型X線装置１Gにおいて、投影方向制御機構４５は投影装置２５の投影方向が天井に向かうように投影装置２５を制御することがより好ましい。この場合、移動型X線装置１Gを走行させて病室へ移動する場合のみならず、病室へ移動した後にX線撮影を行う場合においても、投影装置２５を有効に活用することができる。

[0198] さらに移動型X線装置１Gにおいて、投影装置２５は操作者が行う指示の内容を表示する映像を、投影像Gとして投影する構成を有している。すなわち操作者が入力部１９を適宜操作することにより、X線撮影に関する指示の内容を表示する映像が投影装置２５から投影される。また、投影装置２５は、FPD３０が出力するX線検出信号に基づいて生成されるX線画像を投影像Gとして投影する構成も有している。投影装置２５は操作者の指示内容や

X線画像を投影像Gとして投影することにより、病室においてより好適に被検体の診断を行うことができる。以下、移動型X線装置1Gの動作について詳細に説明する。

[0199] 移動型X線装置1Gを使用する場合、まず操作者Nはアーム固定部13を台車3に設けられている孔部に挿入させて支持アーム11を固定（ロック）する。ロックを行った後、操作者Nは入力部19を操作してテレビカメラ23による撮影と投影装置25による投影とを開始させる。テレビカメラ23および投影装置25により、支柱9の前方面の映像が投影像Gとしてスクリーン27に映し出される。操作者Nは投影像Gを確認しつつ、操作ハンドル21を操作して移動型X線装置1Gを走行させ、X線撮影対象である患者のいる病室まで移動する。

[0200] 移動型X線撮影装置1Gを伴って病室へ移動した後、アーム固定部13を孔部から引き出して支柱アーム11のロックを解除する。ロックの解除後、手で支柱9を鉛直軸回りに回転させる支柱9を回転させ、支持アーム11およびX線管15を移動型X線装置1Gの前方または側方へ移動させる。投影装置25は支持アーム11に設けられているので、スクリーン27の映像面と投影装置25の投影方向Tとが直交する位置関係（図21（a）参照）は、支柱9が回転しても常に維持される（図21（b）参照）。従って、支持アーム11を保持しつつ支柱9を回転させている際に、操作者Nは支柱9の前方（支柱9の向こう側）における映像を、投影像Gとして好適に観察し続けることができる。

[0201] 支柱9を回転させた後、操作者Nは図22に示すように支持アーム11を鉛直方向に上昇させるとともに支持アーム11を水平方向に伸長させ、X線管15をX線撮影に適する位置へ調整する。操作者は収納部29からFPD30を取り出し、被検体Mの撮影部位とベッドとの間にFPD30を設置する。そしてFPD30を設置した後、X線撮影を開始する。

[0202] ここでX線撮影を開始する前に入力部19を操作することにより、投影装置25の投影方向Tを天井Qに向ける内容の指示を入力する。投影方向制御

機構 4 5 は入力部 1 9 に入力される指示の内容に従って、投影装置 2 5 を y 方向の軸回りに回転させる。投影装置 2 5 の回転に応じて、投影像 G の投影方向の中心軸 T は z 方向へ変位する。その結果、投影方向の中心軸 T は天井 Q に向かうように変位するので、天井 Q に投影像 G が投影される。なお、投影像 G を投影させる方向は天井 Q へ変位させる構成に限ることはなく、病室の側壁などに変位させてもよい。

[0203] 操作者 N は天井 Q に投影像 G が投影されている状態で入力部 1 9 を操作し、X 線撮影に必要な指示を映像として投影させる。具体的には入力部 1 9 に入力される内容に従って、投影像切り換え部 3 5 は映像処理部 3 1 に対し、X 線撮影に必要な指示を表示する映像を投影装置 2 5 に出力させる内容の信号を送信する。投影装置 2 5 は制御信号に従って、X 線撮影に要する指示の映像を投影像 G として天井 Q に投影する。

[0204] X 線撮影に必要な指示としては、一例として「息を大きく吸って下さい」「息を止めて下さい」などの指示が挙げられる。寝台 C に仰臥している被検体 M は、天井 Q に投影される投影像 G を好適に視認できるので、投影される映像に表示される指示の内容に従って、X 線撮影に適切なタイミングで呼吸をすることができる。

[0205] また口頭の代わりに投影像 G を用いて指示を行うことにより、被検体 M は視覚を通じて操作者 N の指示を理解できる。従って、指示の聞き逃しを回避できるとともに、被検体 M の聴力が低下している場合であっても好適に操作者の指示を把握できる。また、投影像 G は天井 Q に投影されるので、被検体 M の状態が起き上がることが困難である場合であっても、被検体 M は仰臥した体勢のまま投影像 G を好適に視認できる。その結果、X 線撮影において被検体 M が受ける負担をより軽減できる。

[0206] 被検体 M に大きく息を吸わせた状態で呼吸を一時的に止めさせた後、操作者 N は入力部 1 9 を操作して X 線管 1 5 から X 線を被検体 M に対して照射させる。この際に、「撮影準備中です」「X 線を照射しています」など、X 線撮影がどの段階にあるかを表示する映像を投影するように、投影装置 2 5 を

制御することが好ましい。この場合、X線撮影の状態に関する情報を表示する投影像Gが天井Qに投影される。そのため周囲の人間は投影像Gを容易に確認し、X線撮影が実行中であることを確実に把握できる。その結果、X線撮影に無関係の患者や医療関係者が誤って移動型X線装置1G近づくことを好適に回避できる。

[0207] X線管15から被検体MへX線が照射されることにより、FPD30が出力するX線検出信号に基づいて被検体MのX線画像が生成される。移動型X線装置1Gにおいて、被検体MのX線画像の画像情報は投影装置25へ送信され、投影装置25は天井Qなどに向けてX線画像を投影できるように構成されることが好ましい。この場合、X線撮影の終了後、その場でX線画像データを天井Qに投影する。そしてレーザーポインタなどでX線画像を適宜指示することによって、仰臥している被検体Mへ診断の結果を速やかに説明できる。

[0208] このように投影装置25の投影方向を天井へ変位させる投影方向制御機構45を備えることにより、投影装置25の有用性をより高めることが可能となる。すなわち移動型X線装置1Gを走行させて病室へ移動する場合、投影装置25は移動型X線装置1Gの死角となる領域の映像を支柱9に向けて投影する。そのため操作者は視線や姿勢を動かすことなく、死角における映像情報を正確に把握できる。

[0209] 一方、病室へ移動した後にX線撮影を行う場合、投影装置25は操作者Nの指示内容を表示する映像や、X線画像の画像情報を天井Qへ向けて投影する。この場合、被検体は負担の少ない仰臥体勢の状態で投影像Gを視認することにより、操作者Nの指示を確実に理解できる。そのためX線撮影をよりスムーズに進行させ、作業時間を短縮することができる。

[0210] そしてX線撮影の後、天井にX線画像を投影することにより、速やかに診断結果を被検体に伝える際に、被検体の受ける負担を軽減できる。投影装置25の投影方向を天井へ変位させる構成により、被検体の負担を軽減させつつ、被検体に投影像を視認させることができる。そしてX線撮影条件や撮影

部位など、被検体を撮影するための各種情報を投影することにより、病室へ移動した後においても投影装置 25 を有効に活用できる。

[0211] なお変形例（６）に係る移動型 X 線装置 1 G は、支持アーム 11 の鉛直方向の高さを検知する装置状態検知センサ 41 をさらに備えてもよい。この場合、装置状態検知センサ 41 は支持アーム 11 の高さが所定値以上となることを検知することにより、移動型 X 線装置 1 G は投影像 G を天井に投影すべき状態（天井投影状態）となったことを判定する。天井投影状態において、装置状態検知センサ 41 は主制御部 33 を介して投影方向制御機構 45 へ投影方向を変位させる内容の信号を送信する。投影方向制御機構 45 は制御信号に基づいて、投影装置 25 の投影方向 T を天井 Q へ変位させる制御を行う。

[0212] このように支持アーム 11 の高さを検知する構成を有することにより、X 線管 15 の位置を調整すべく支持アーム 11 を鉛直方向に上昇させた場合、自動的に投影方向を z 方向に変位できる。支持アーム 11 を上昇させた場合、スクリーン 27 に対して投影像を投影するスペースが狭くなるので、投影装置 25 は支柱 9 へ向けて投影像を投影することが困難になる。そこで支持アーム 11 の高さに応じて、自動的に投影方向を天井 Q へ変位させることにより、図 22 に示すように X 線管 15 や支持アーム 11 を保持しつつ X 線管 15 の位置調整を行うことによって、自動的に投影装置 25 の投影方向は天井 Q へ向かうように変位する。その結果、投影装置 25 の投影方向を制御するための操作手順を省略できるので、装置のワークフローを向上できる。

[0213] （７）上述した各実施例において、投影像 G に表示されている映像やインターフェースを操作する、ボタンやスイッチなどの構成を X 線管 15 またはコリメータ 17 に設ける構成を採用してもよい。この場合、図 22 に示すように操作ハンドル 21 や入力部 19 から離れて X 線管 15 など調整する際において、投影像 G に映し出される映像情報を適宜操作できる。投影像 G を操作する構成としてはボタンやジョイスティックなどが挙げられる。投影像 G を操作する内容としては、投影像 G として投影される映像を切り換える操

作などが挙げられる。

[0214] (8) 上述した各実施例において、テレビカメラ 23 の各々が撮影する生の映像情報に対して、映像処理部 31 が拡大縮小処理および抽出処理などの各種画像処理を自動的に行ったが、これに限られない。すなわち操作者が入力部 19 を用いて各種画像処理を手動で行ってもよい。この場合、生映像に対する拡大縮小処理の拡大率や、生映像から抽出する領域は、操作者によって適宜決定されるので、より状況に適応する投影像を生成して投影できる。

[0215] 同様に、投影像切り換え部 35 によって投影像 G を自動的に切り換える構成に限らず、入力部 19 を操作することによって、投影像 G を切り換えるタイミングや切り換える映像の内容などを手動で選択してもよい。一例として図 13 (b) ~ (d) に示す交差点に進入しつつある場合、操作者 N は入力部 19 を操作することにより、任意のタイミングで投影像 G を切り換える内容の信号を映像処理部 31 へ送信できる。その結果、投影装置 25 が投影する映像は、操作者 N が任意に決定するタイミングで切り換えられるので、把握する必要のある領域における映像をより好適に視認できる。

符号の説明

- [0216]
- | | |
|----|----------------|
| 1 | …移動型 X 線装置 |
| 3 | …台車 |
| 5 | …駆動車輪 |
| 9 | …支柱 |
| 11 | …支持アーム |
| 13 | …アーム固定部 |
| 15 | …X 線管 |
| 19 | …入力部 |
| 21 | …操作ハンドル |
| 23 | …テレビカメラ (撮像手段) |
| 25 | …投影装置 (投影手段) |
| 27 | …スクリーン |

- 2 9 …収納部
- 3 0 …F P D
- 3 1 …映像処理部（映像処理手段）
- 3 3 …主制御部
- 3 5 …投影像切り換え部（投影像変更手段）
- 3 7 …障害物検知センサ
- 3 9 …側方検知センサ（交差点検知手段）
- 4 1 …装置状態検知センサ（装置状態検知手段）
- 4 5 …投影方向制御機構

請求の範囲

- [請求項1] X線を発生させるX線源と、
移動可能な台車と、
前記台車に立設された支柱と、
前記支柱の前方の映像を撮影する第1撮像手段と、
前記第1撮像手段が撮影する映像を投影像として前記支柱へ向けて
投影する投影手段と、
を備えていることを特徴とする移動型X線装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の移動型X線装置において、
前記支柱に沿って昇降移動可能に設けられ、前記X線源を支持する
支持アームを備え、
前記投影手段は前記支持アームに設けられる移動型X線装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の移動型X線装置において、
前記支柱と操作者との間に位置するように設けられたスクリーンを
備え、
前記投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記スクリーン
に投影する移動型X線装置。
- [請求項4] 請求項1または請求項2に記載の移動型X線装置において、
前記支柱に沿って付設されたスクリーンを備え、
前記投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記スクリーン
に投影する移動型X線装置。
- [請求項5] 請求項1または請求項2に記載の移動型X線装置において、
前記投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記支柱に直接
投影する移動型X線装置。
- [請求項6] 請求項2に記載の移動型X線装置において、
前記支持アームに立設されたスクリーンを備え、
前記投影手段は前記第1撮像手段が撮影する映像を前記スクリーン
に投影する移動型X線装置。

[請求項7] 請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の移動型X線装置において、

前記第1撮像手段が撮影する映像に対して、前記映像から任意の領域を抽出する抽出処理と拡大縮小処理とからなる画像処理を行う映像処理手段を備え、

前記投影手段は、前記画像処理が行われた前記映像を投影像として前記支柱へ向けて投影する移動型X線装置。

[請求項8] 請求項7に記載の移動型X線装置において、

操作者の体格情報を記憶する体格情報記憶手段を備え、

前記映像処理手段は前記体格情報に基づいて、前記抽出処理において抽出する領域を決定する移動型X線装置。

[請求項9] 請求項7または請求項8に記載の移動型X線装置において、

操作者の目の位置座標を検知する座標検知手段を備え、

前記映像処理手段は前記操作者の目の位置座標に基づいて、前記抽出処理において抽出する領域を決定する移動型X線装置。

[請求項10] 請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の移動型X線装置において、

前記第1撮像手段が映像を撮影する撮影方向を鉛直方向に変位させる撮影方向制御手段を備える移動型X線装置。

[請求項11] 請求項1ないし請求項10のいずれかに記載の移動型X線装置において、

前記第1撮像手段と別に、前記支柱の前方とは異なる方向の映像を撮影する第2撮像手段を備え、

前記第1撮像手段が撮影する映像と、前記第2撮像手段が撮影する映像とを合成する映像合成手段を備え、

前記投影手段は前記映像合成手段が合成した映像を投影する移動型X線装置。

[請求項12] 請求項1ないし請求項11のいずれかに記載の移動型X線装置にお

いて、

前記第 1 撮像手段と別に、前記支柱の前方とは異なる方向の映像を撮影する第 2 撮像手段と、

前記投影手段が投影する映像である、投影像を切り換える投影像切り換え手段とを備える移動型 X 線装置。

[請求項13]

請求項 1 2 に記載の移動型 X 線装置において、

交差点へ前記台車が進入することを検知する交差点検知手段を備え、

前記投影像切り換え手段は前記交差点検知手段が交差点への進入を検知した場合に前記投影像を切り換える移動型 X 線装置。

[請求項14]

請求項 1 3 に記載の移動型 X 線装置において、

前記交差点検知手段は、前記台車の左右方向における壁との距離を検出する距離計である移動型 X 線装置。

[請求項15]

請求項 1 2 ないし請求項 1 4 のいずれかに記載の移動型 X 線装置において、

移動型 X 線装置の状態である装置状態を検出する装置状態検出手段を備え、

前記投影像切り換え手段は前記装置状態検出手段が検出する前記装置状態に基づいて前記投影像を切り換える移動型 X 線装置。

[請求項16]

請求項 1 5 に記載の移動型 X 線装置において、

前記装置状態検出手段は前記台車の移動方向および移動速度に基づいて前記台車の走行状態を検出し、

前記投影像切り換え手段は前記走行状態に基づいて前記投影像を切り換える移動型 X 線装置。

[請求項17]

請求項 1 6 に記載の移動型 X 線装置において、

前記台車に設けられ、各々独立して駆動されることにより、前記台車を直進・旋回移動させる一対の駆動車輪を備え、

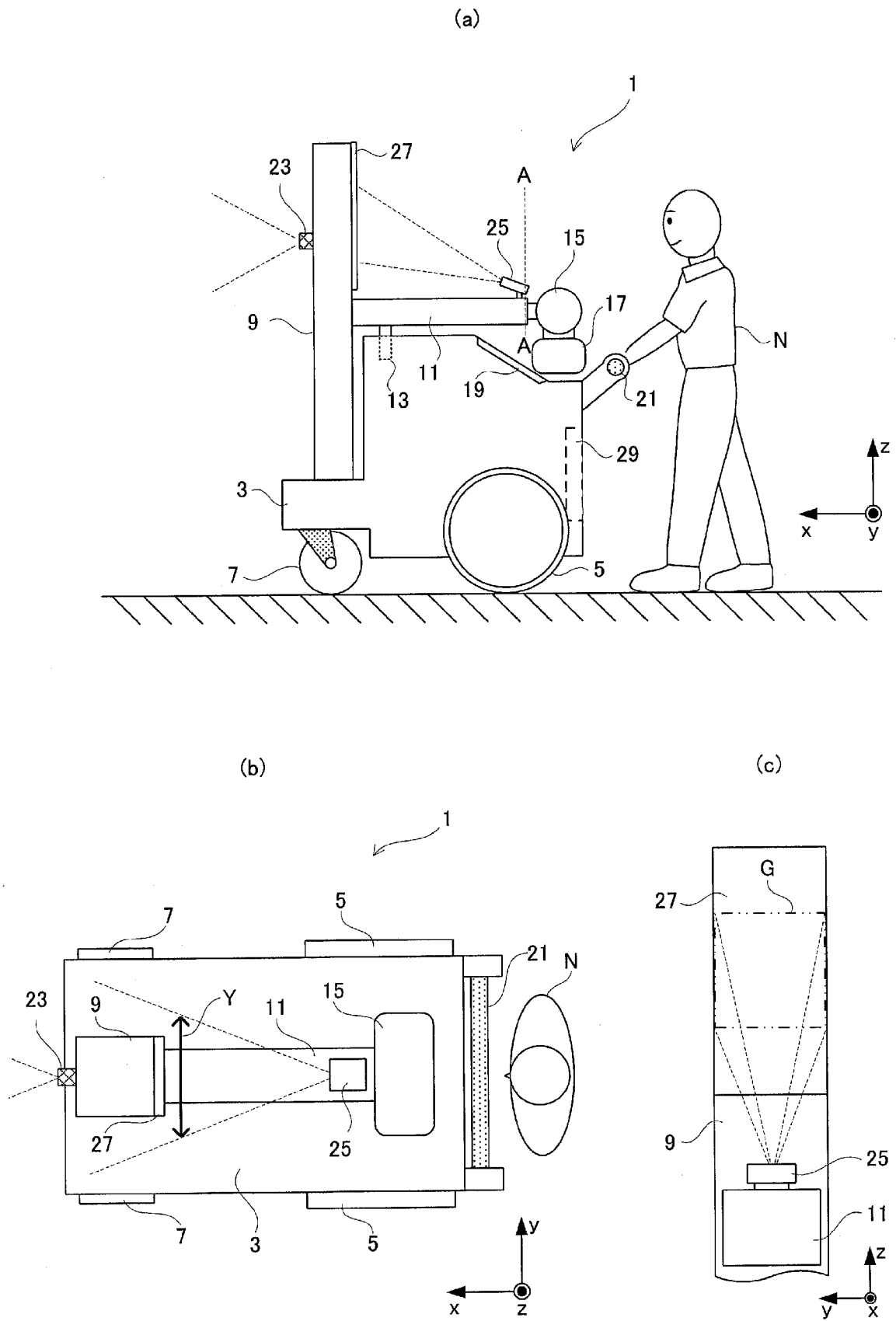
前記装置状態検出手段は前記駆動車輪の回転速度および回転方向に

基づいて前記走行状態を検出する移動型X線装置。

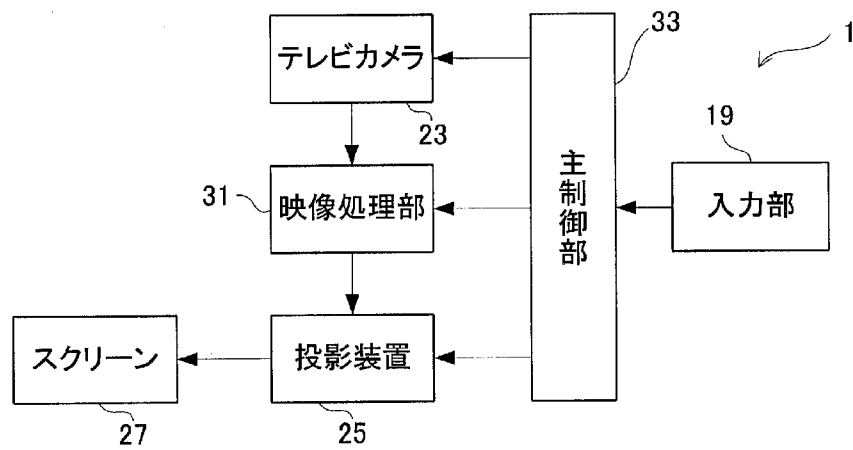
[請求項18] 請求項16または請求項17に記載の移動型X線装置において、
前記台車の移動方向を操作する操作ハンドルを備え、
前記装置状態検出手段は前記操作ハンドルに加わる力を検知することによって前記走行状態を検出する移動型X線装置。

[請求項19] 請求項1ないし請求項18のいずれかに記載の移動型X線装置において、
前記第1撮像手段は広角レンズを備え、広角撮影を行う移動型X線装置。

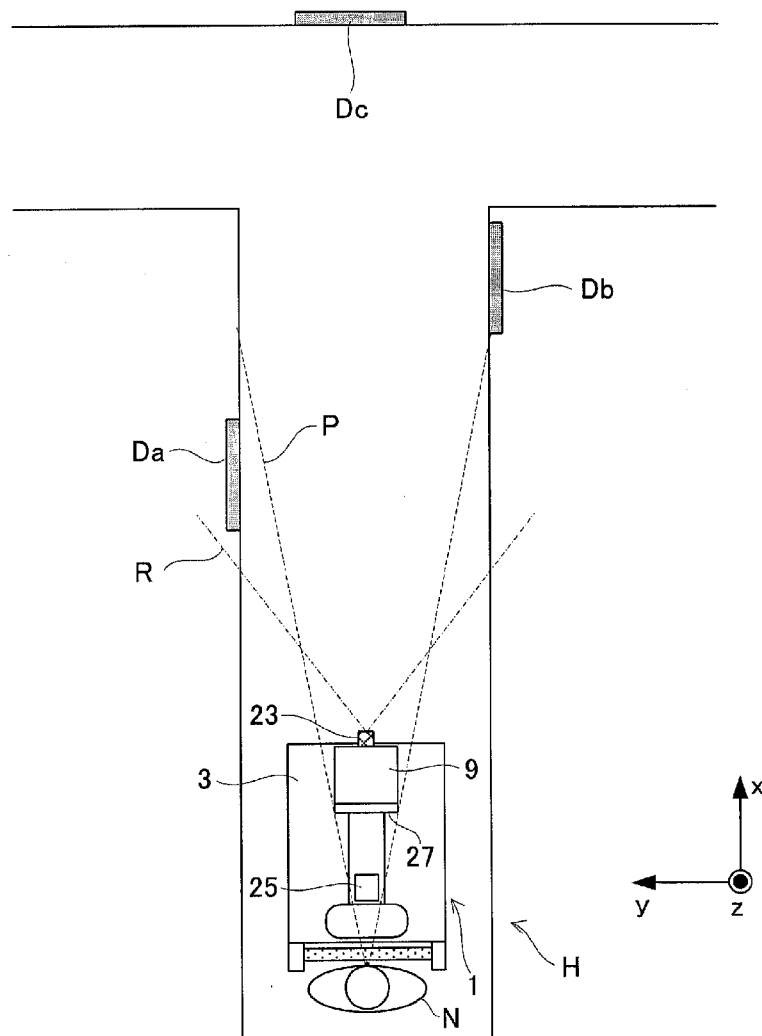
[図1]



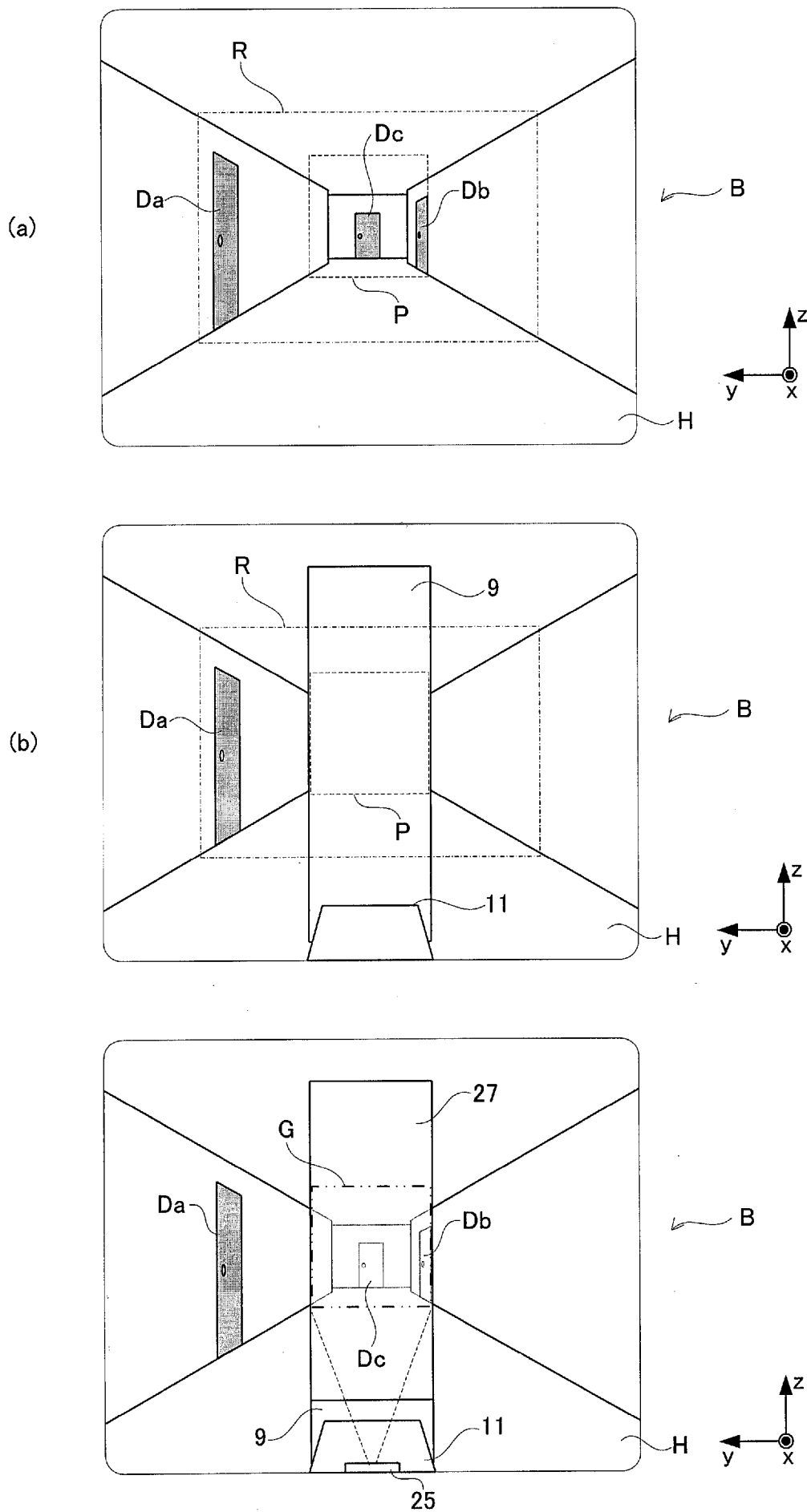
[図2]



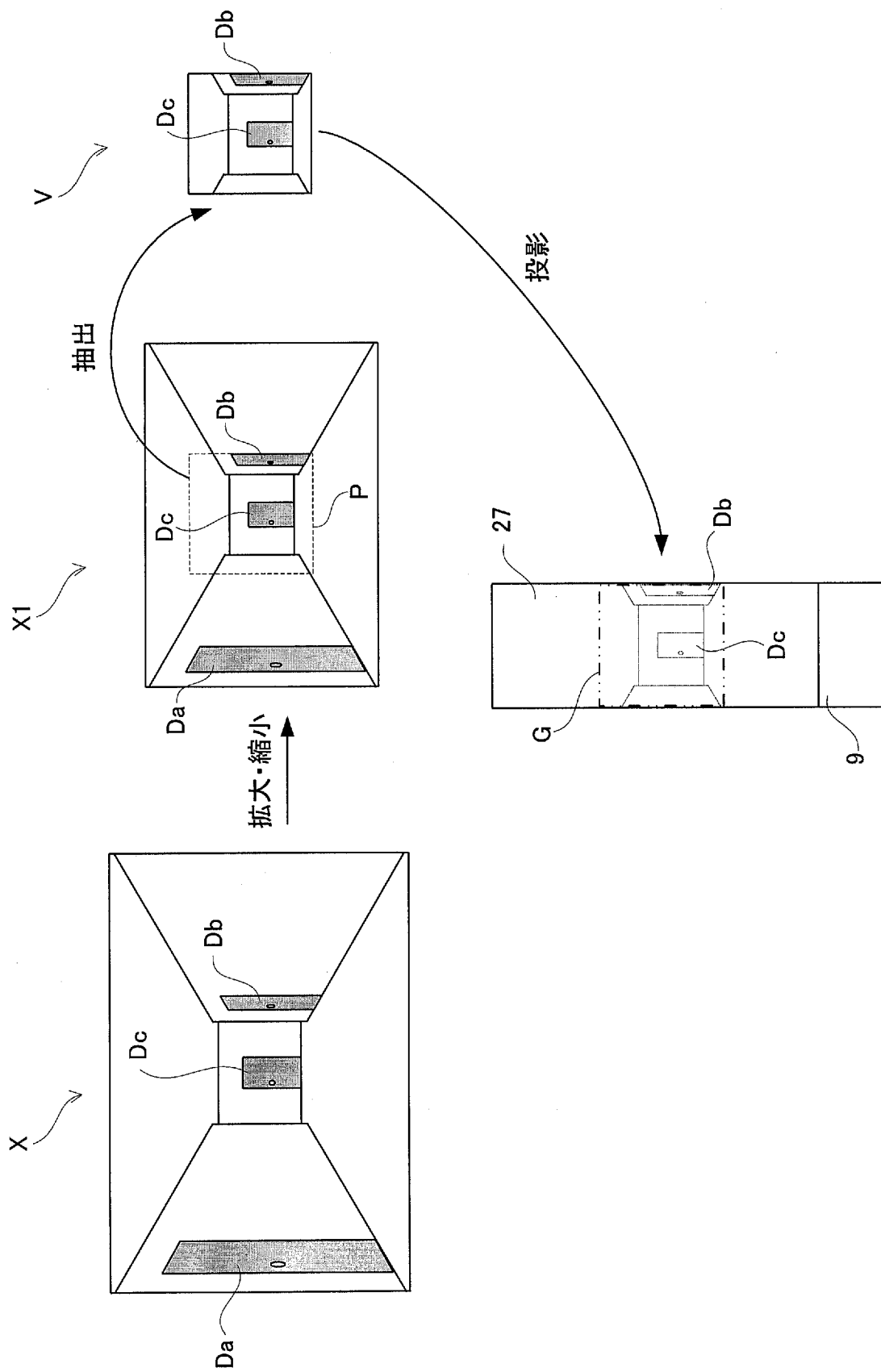
[図3]



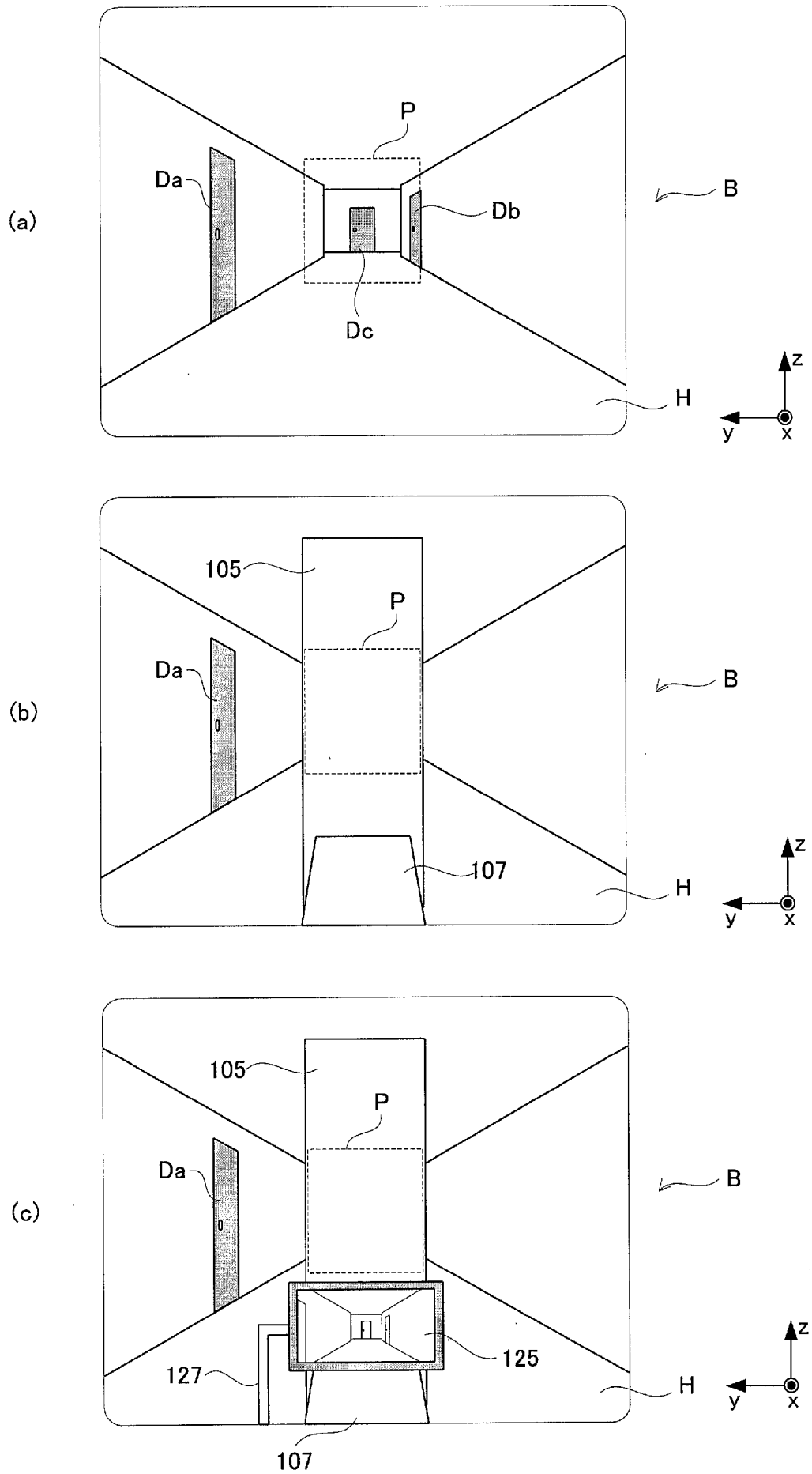
[図4]



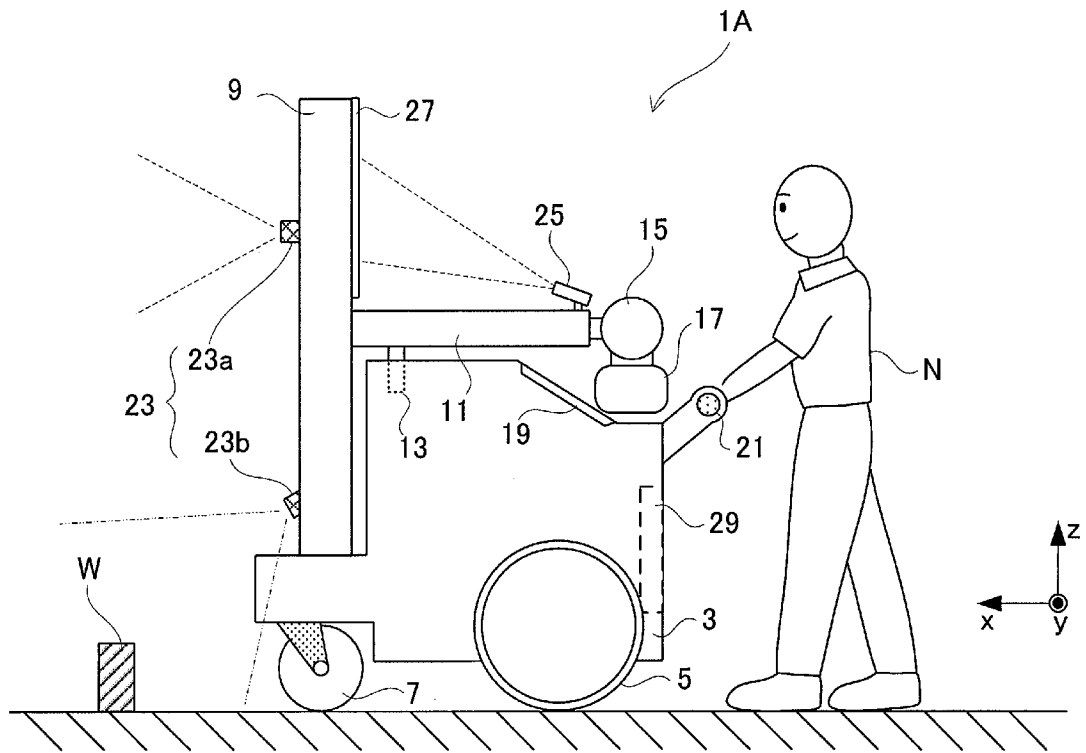
[図5]



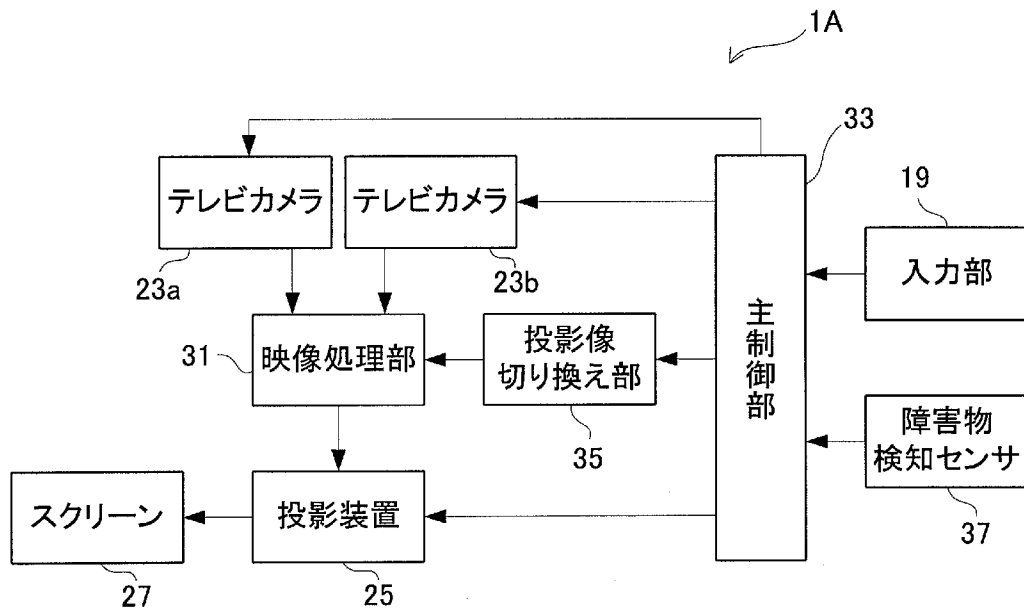
[図6]



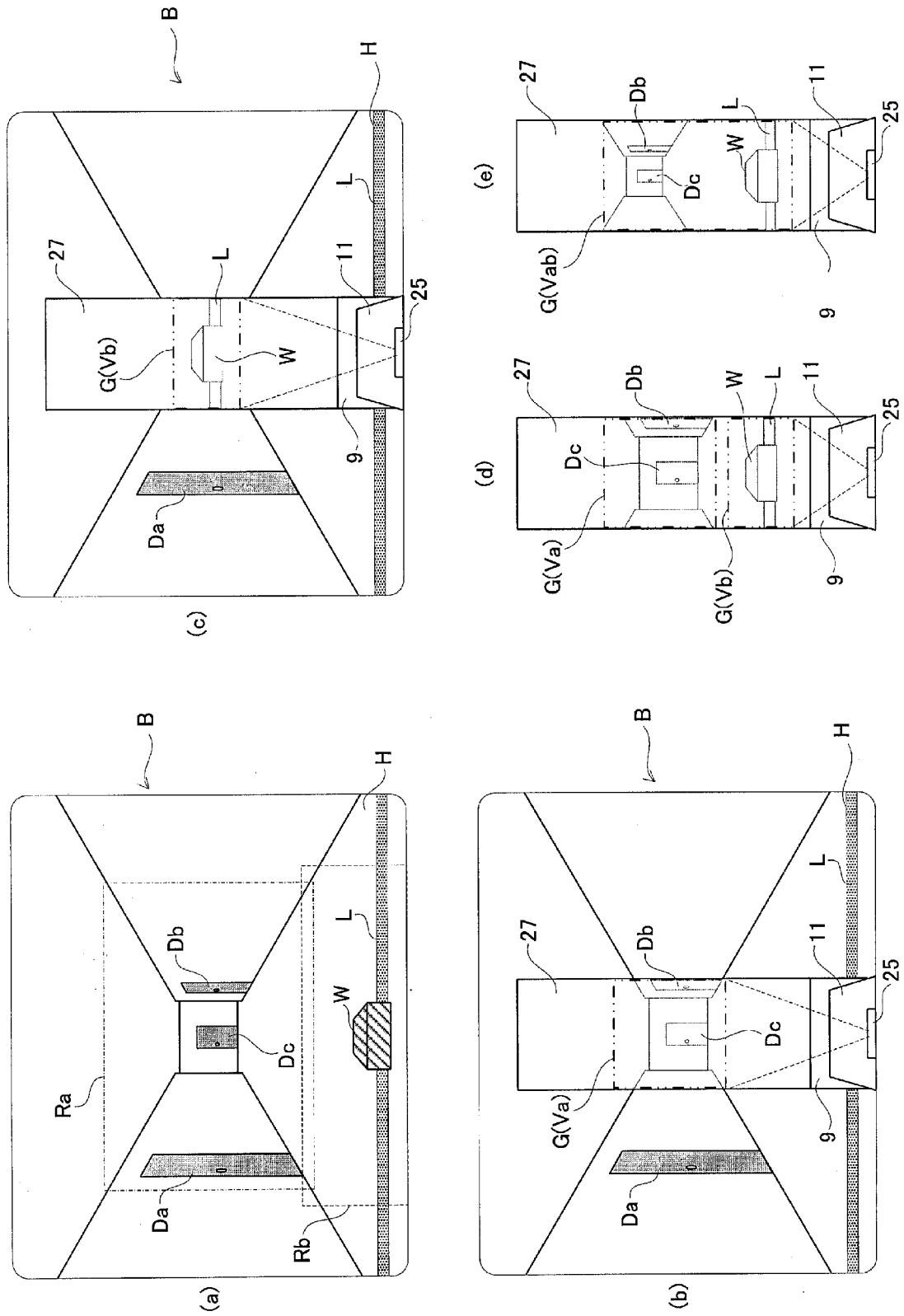
[図7]



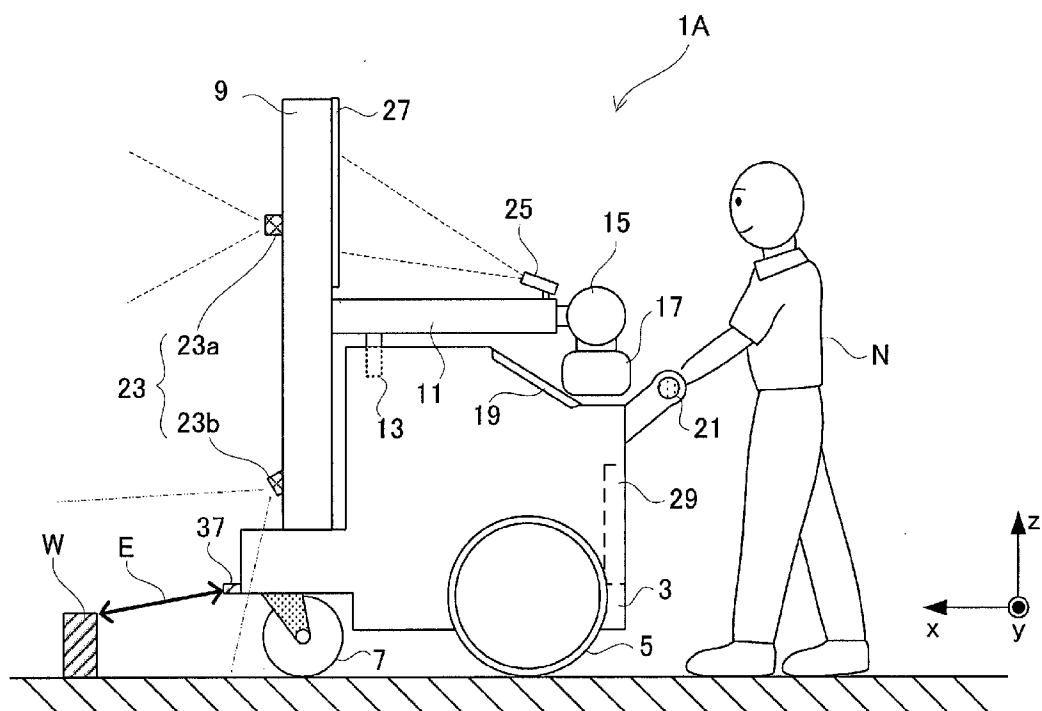
[図8]



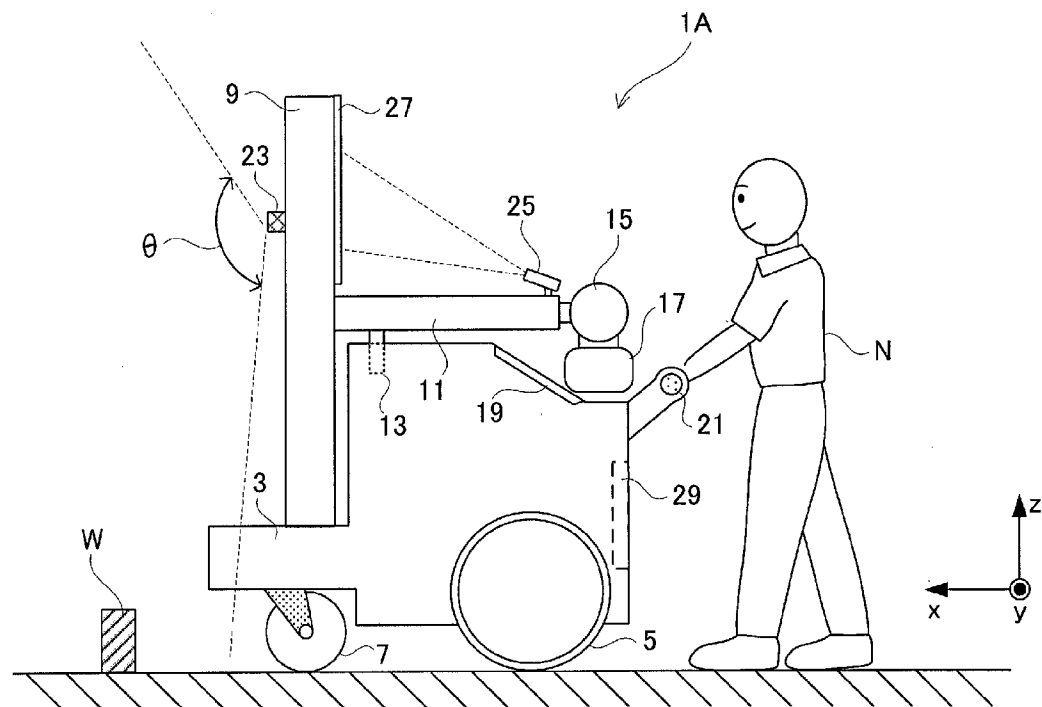
[図9]



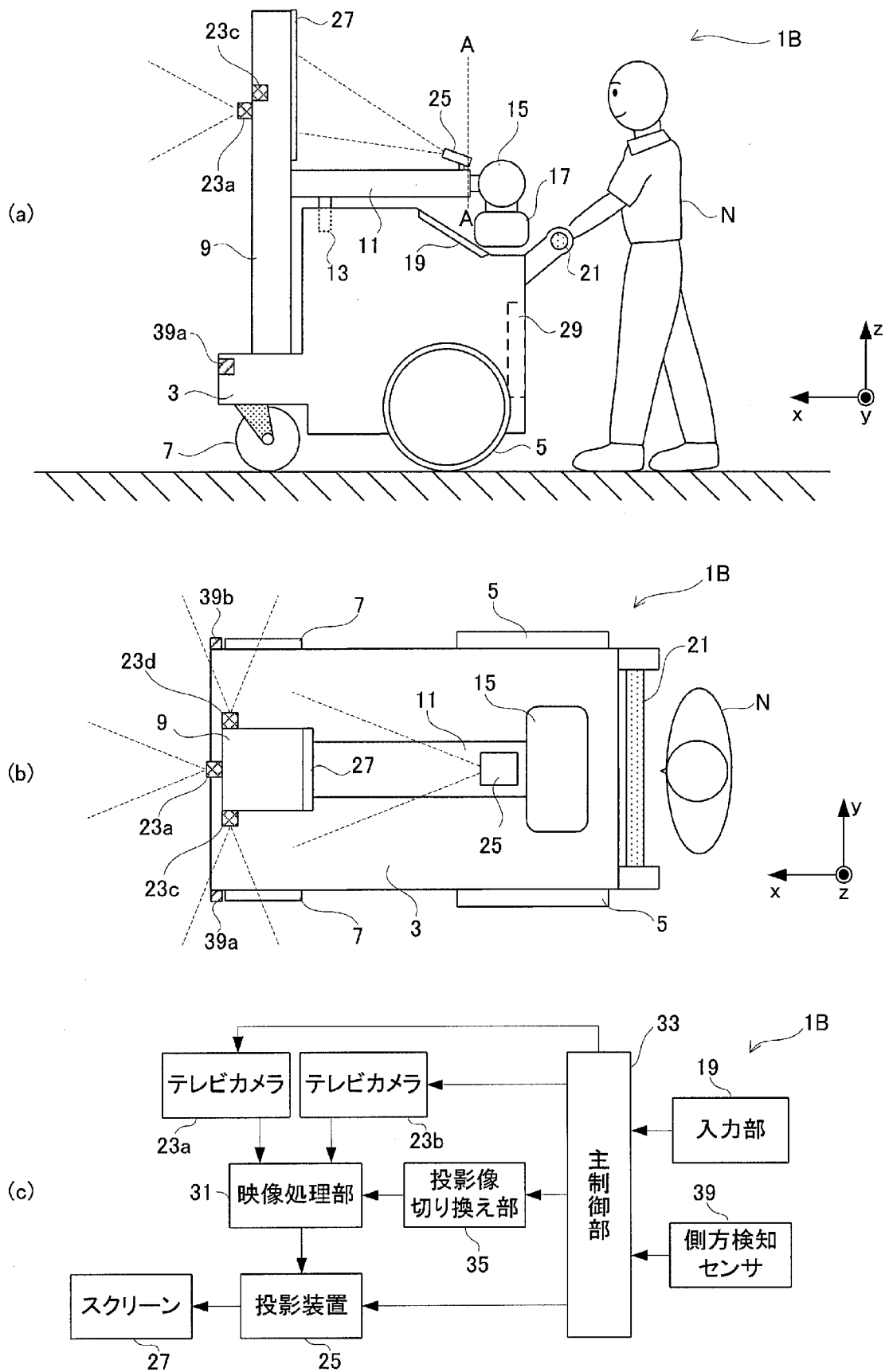
[図10]



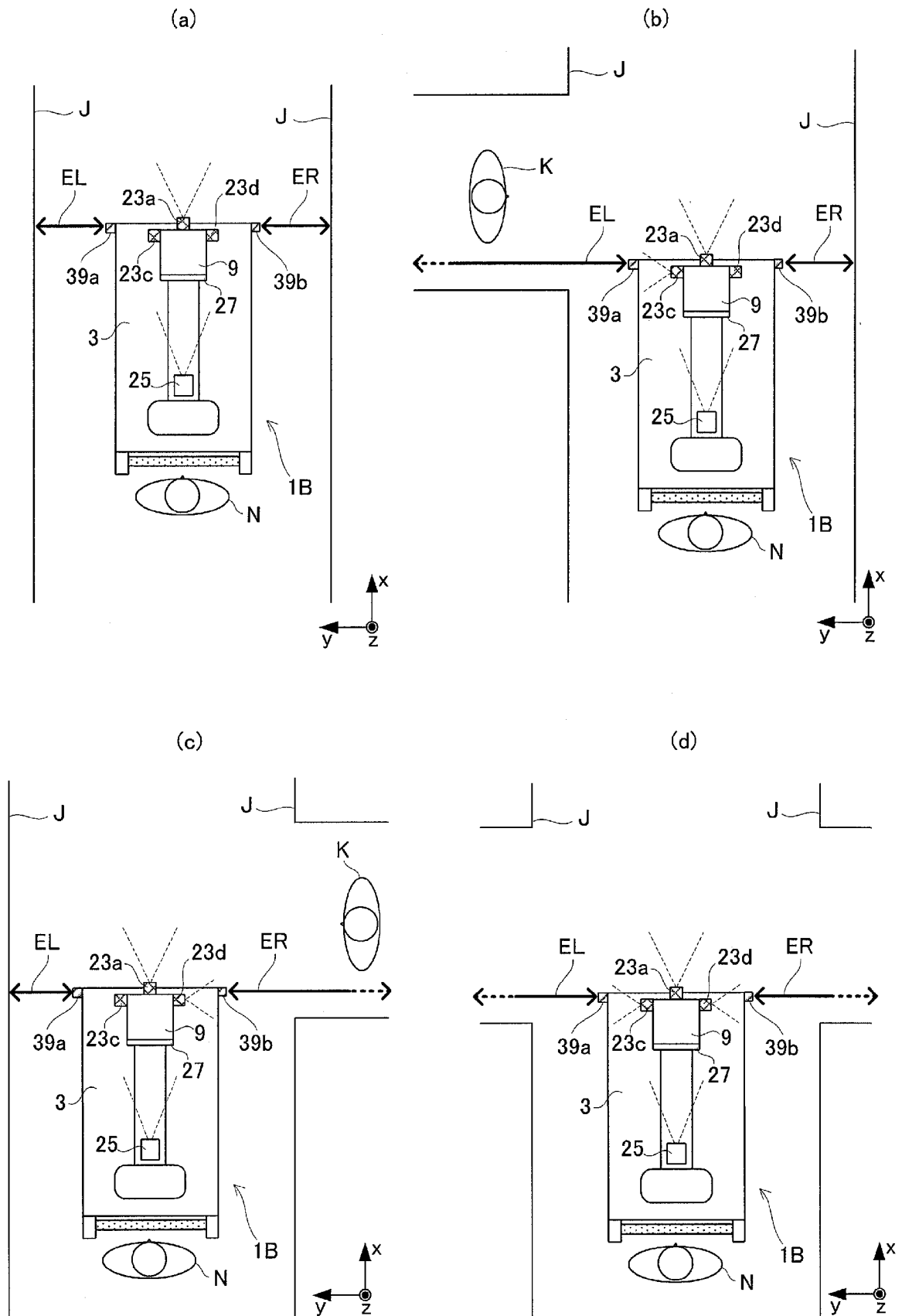
[図11]



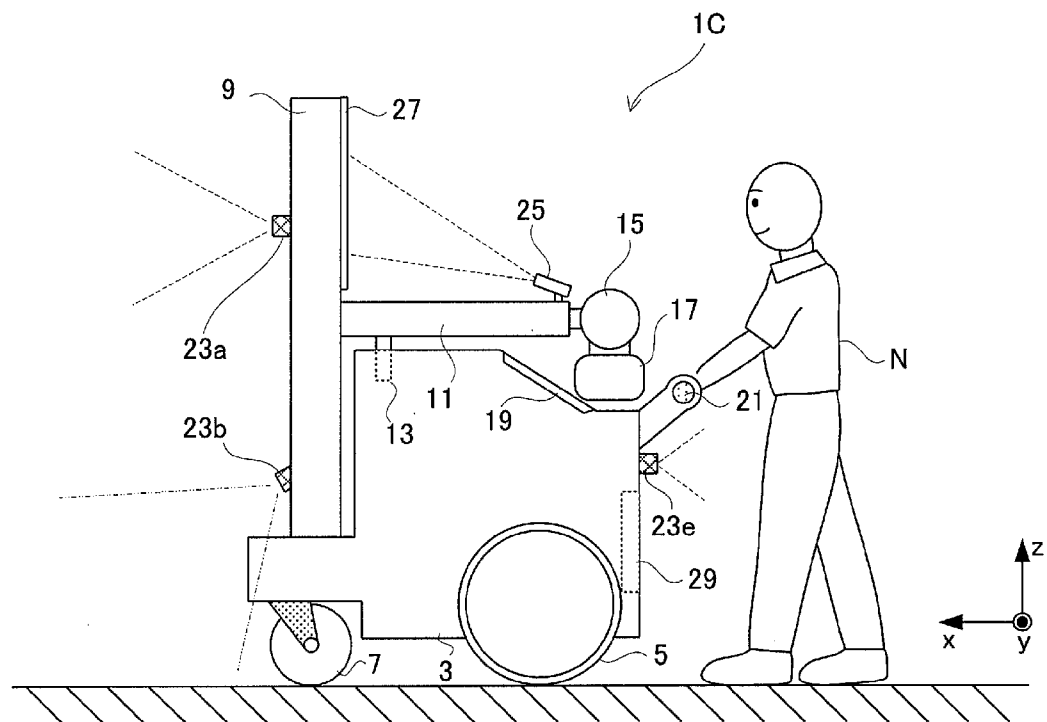
[図12]



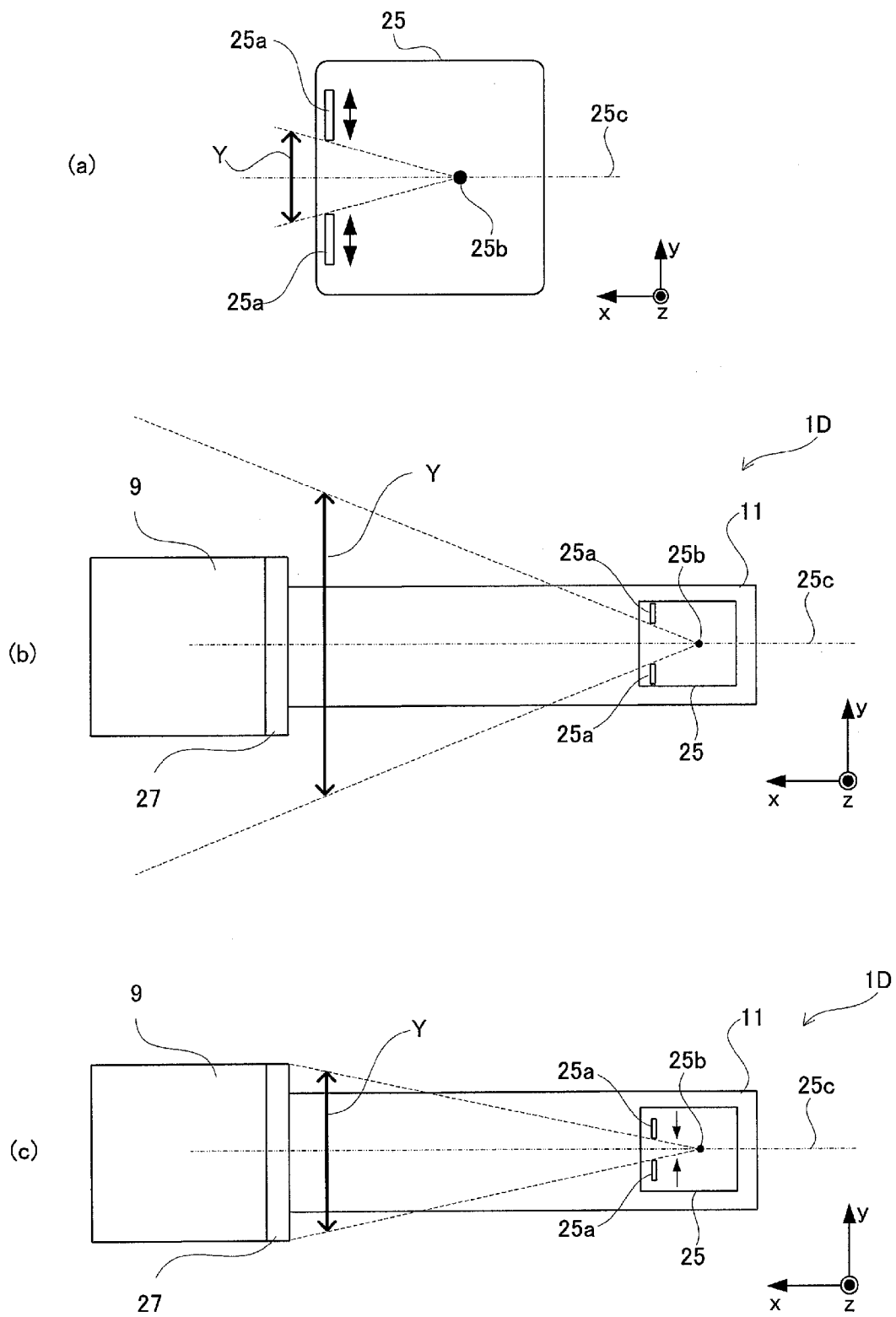
[図13]



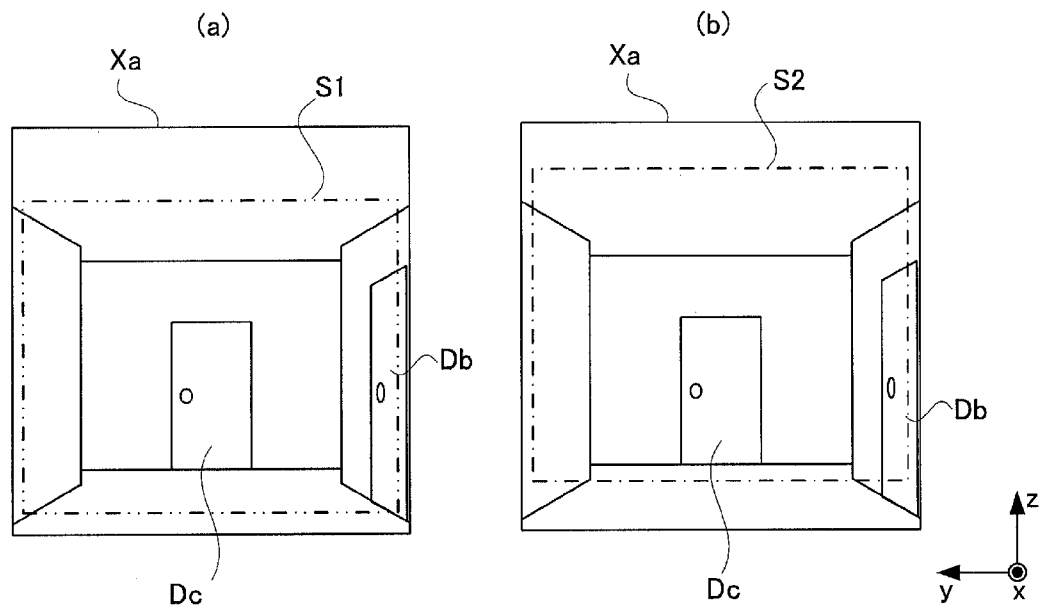
(a)



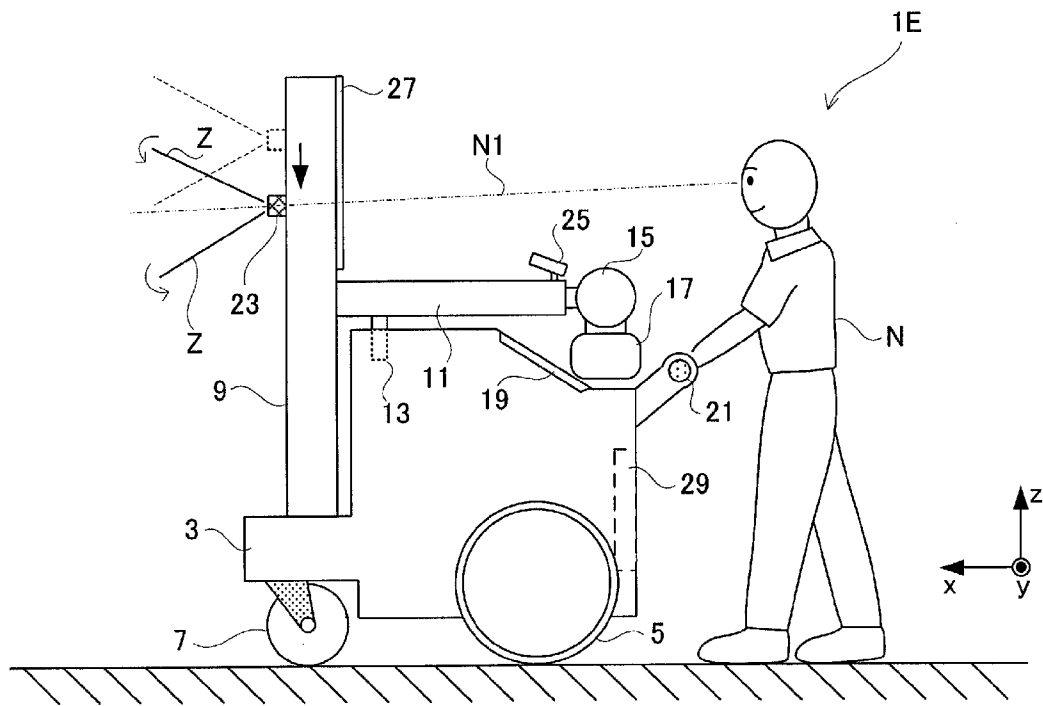
[図16]



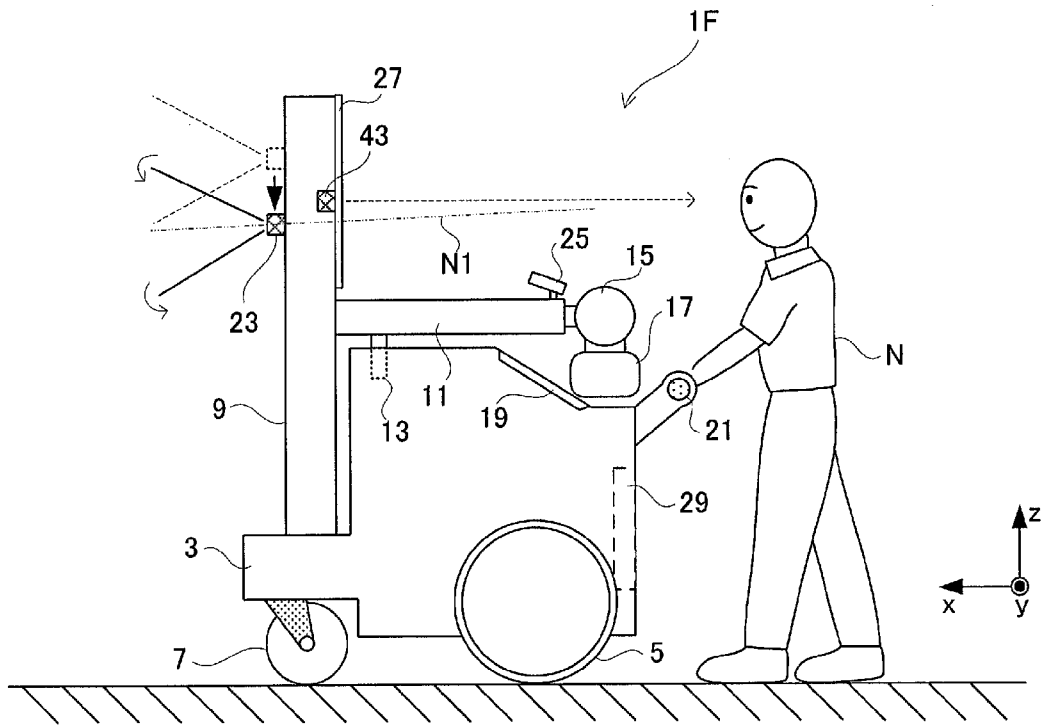
[図17]



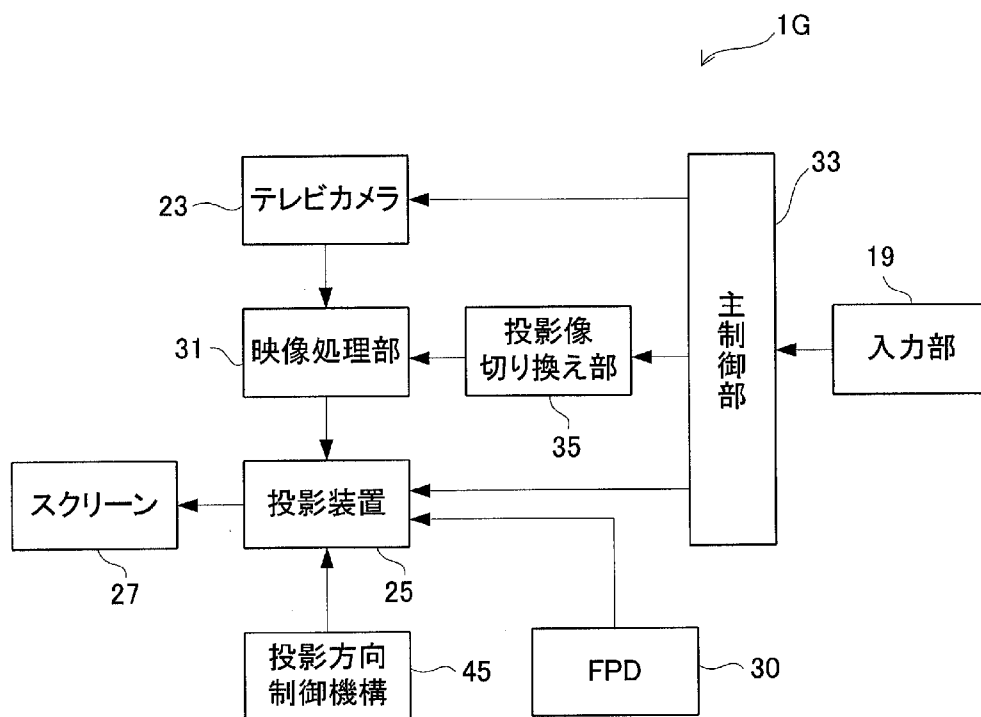
[図18]



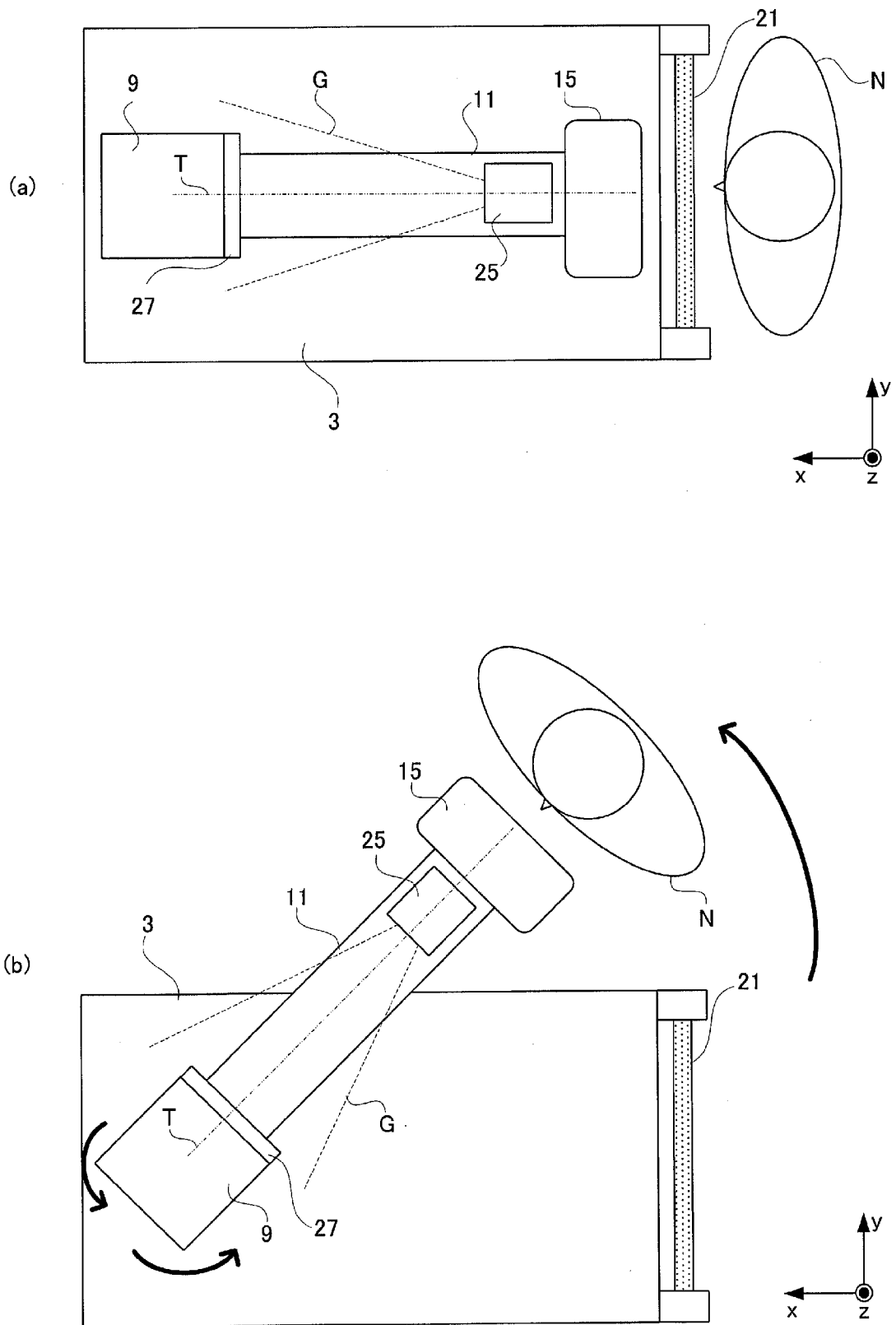
[図19]



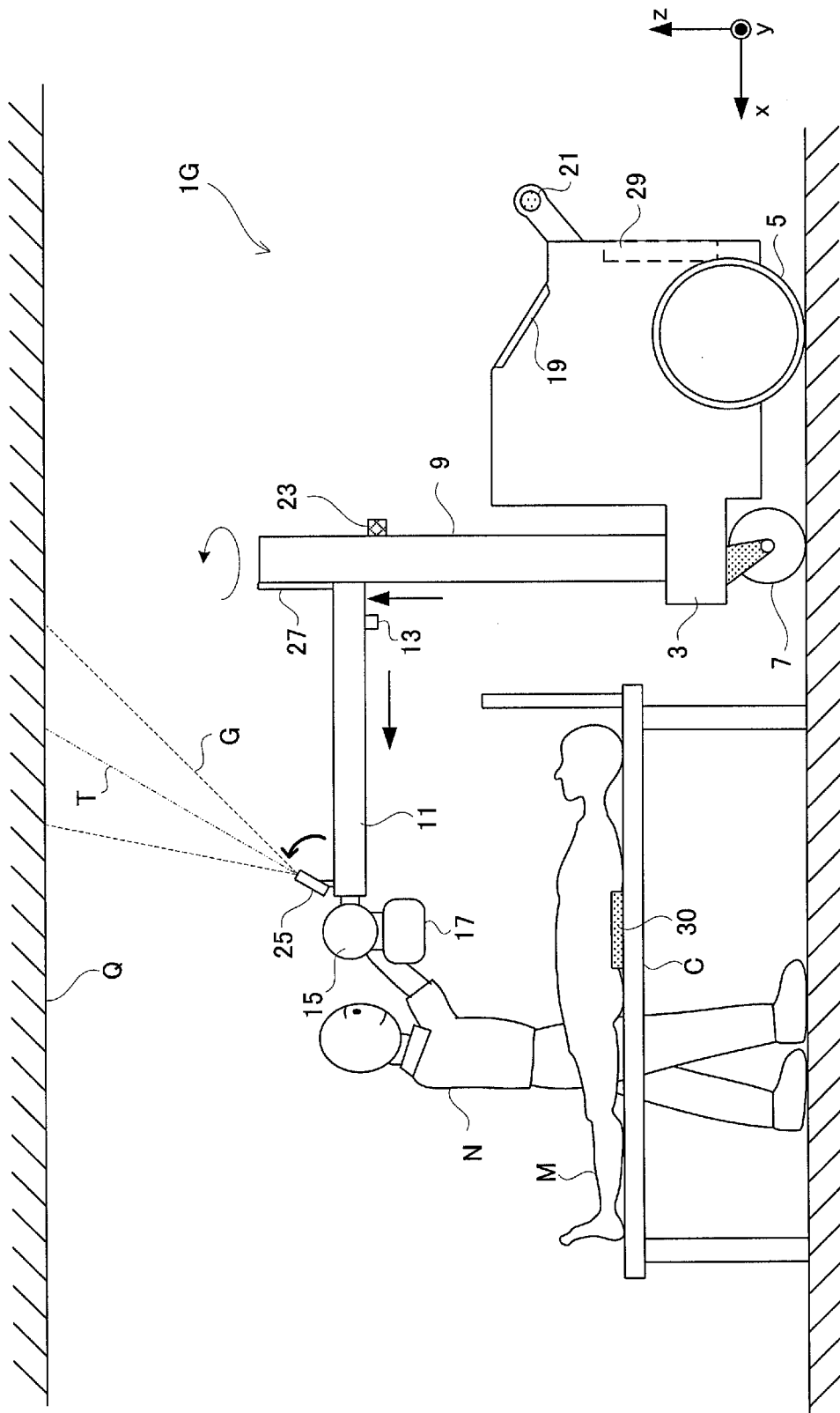
[図20]



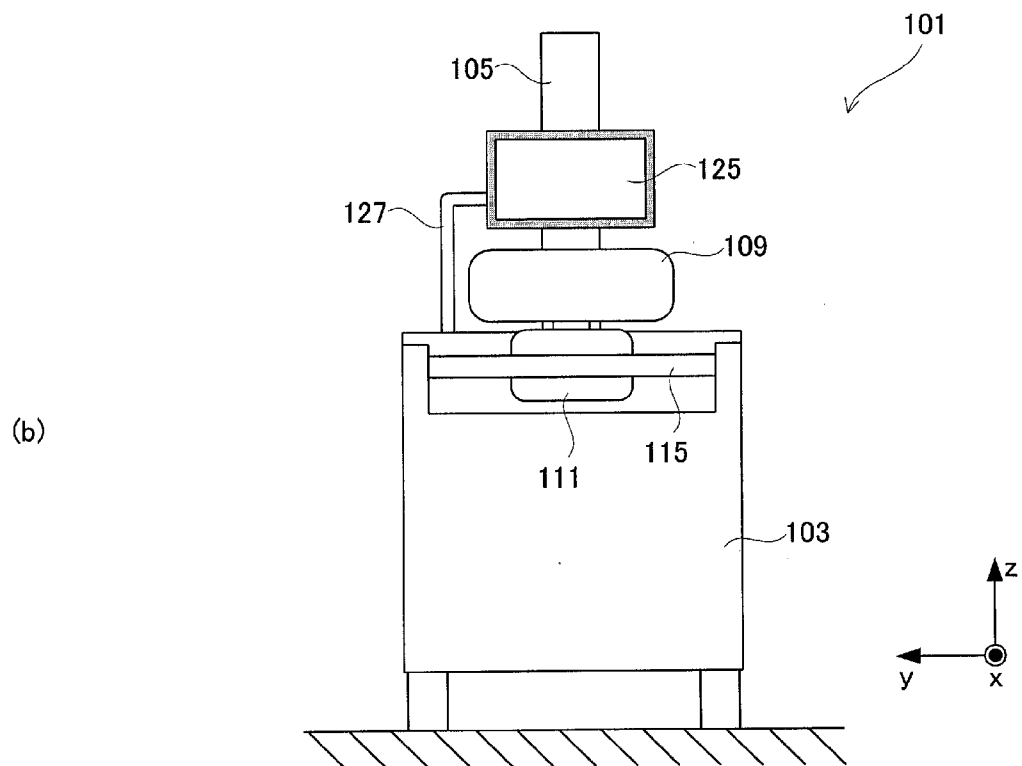
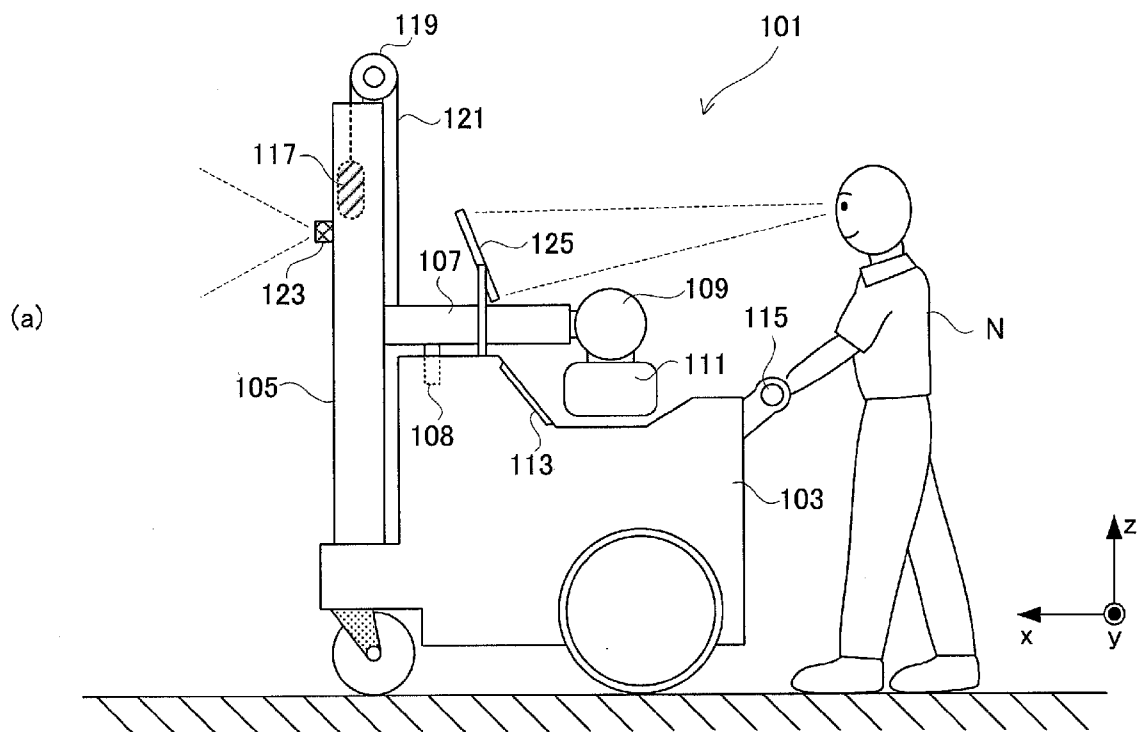
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

A61B6/00

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.
Y A	JP 2007-313252 A (Shimadzu Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1, 3-7, 10, 19 2, 8-9, 11-18
Y A	JP 2009-83764 A (Aisin AW Co., Ltd.), 23 April 2009 (23.04.2009), paragraphs [0019] to [0042]; fig. 1 to 11 & US 2009/0086019 A1 paragraphs [0025] to [0060]; fig. 1 to 11 & EP 2045132 A2 & CN 101404122 A	1, 3-7, 10, 19 2, 8-9, 11-18
A	JP 2009-262881 A (Toyota Motor Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraph [0034] (Family: none)	1-19

☒ 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
15 January 2016 (15.01.16)

Date of mailing of the international search report
26 January 2016 (26.01.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081370

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 2014-161438 A (Canon Inc.), 08 September 2014 (08.09.2014), (Family: none)	1-19
A	JP 2014-33800 A (Canon Inc.), 24 February 2014 (24.02.2014), (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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. A61B6/00

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
Y A	JP 2007-313252 A（株式会社島津製作所）2007.12.06, [0013]-[0019], [図1]（ファミリーなし）	1, 3-7, 10, 19 2, 8-9, 11-18
Y A	JP 2009-83764 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2009.04.23, [0019]-[0042], [図1]-[図11] & US 2009/0086019 A1, [0025]-[0060], [図1]-[図11] & EP 2045132 A2 & CN 101404122 A	1, 3-7, 10, 19 2, 8-9, 11-18
A	JP 2009-262881 A（トヨタ自動車株式会社）2009.11.12, [0034]（フ ァミリーなし）	1-19

☑ 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

15.01.2016

国際調査報告の発送日

26.01.2016

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）

湯本 照基

2Q

9404

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 2014-161438 A (キヤノン株式会社) 2014. 09. 08, (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2014-33800 A (キヤノン株式会社) 2014. 02. 24, (ファミリーなし)	1-19