

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 7 月 23 日(23.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/107651 A1

- (51) 国際特許分類:
A61N 5/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050680
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)
- (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: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 荒井 智志 (ARAI Satoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,

FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

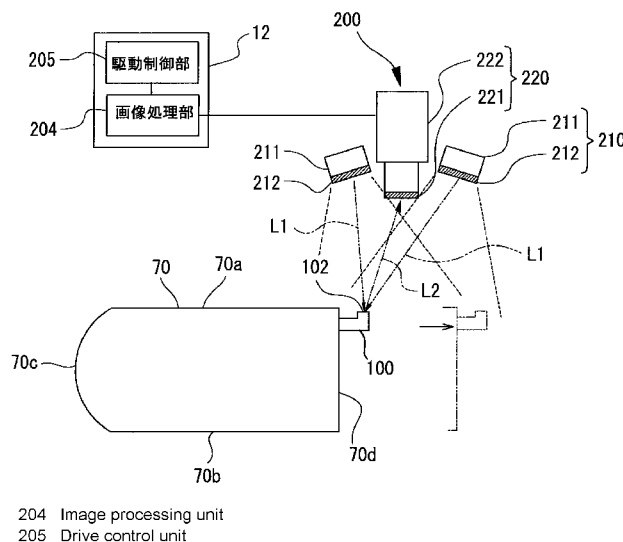
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: LEAF POSITION DETECTION DEVICE, MULTI-LEAF COLLIMATOR, AND RADIATION THERAPY DEVICE

(54) 発明の名称: リーフ位置検出装置、マルチリーフコリメータ、および、放射線治療装置



(57) Abstract: A mark position detection unit (200) comprises an illumination unit (210) which illuminates an identification mark (102) provided on a leaf (70) with a detection light (L1), and a detection unit (220) which detects a light (L2) emitted from the identification mark (102) being illuminated with the detection light (L1). The illumination unit (210) comprises a light source (211) which radiates the detection light (L1). The detection unit (220) comprises a polarizing filter (221) which filters the light (L2) emitted from the identification mark (102) and an imaging device (222) which detects transmitted light filtered by the polarizing filter (221).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/107651 A1



このマーク位置検出部（２００）は、リーフ（７０）に設けられた認識マーク（１０２）に検出光（Ｌ１）を当てる照明部（２１０）と、検出光（Ｌ１）が照射されることにより認識マーク（１０２）から発せられる光（Ｌ２）を検出する検出部（２２０）と、を備える。照明部（２１０）は、検出光（Ｌ１）を放射する光源（２１１）を備える。検出部（２２０）は、認識マーク（１０２）から発せられた光（Ｌ２）をフィルタリングする偏光フィルタ（２２１）と、偏光フィルタ（２２１）でフィルタリングされた透過光を検出する撮像装置（２２２）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

リーフ位置検出装置、マルチリーフコリメータ、および、放射線治療装置
技術分野

[0001] この発明は、放射線治療を行うために照射する放射線の照射野を制限するマルチリーフコリメータのリーフ位置検出装置、マルチリーフコリメータ、および、放射線治療装置、に関する。

背景技術

[0002] 腫瘍の治療法の一つとして、患部に放射線を照射する放射線治療がある。放射線治療においては、患者への放射線照射量（線量）をなるべく抑えつつ、患部に効率良く放射線を照射することが望まれる。

[0003] そこで、放射線照射装置における放射線の照射領域・照射形状である照射野を制限するマルチリーフコリメータが用いられている。

マルチリーフコリメータは、薄板状の多数枚のリーフが、フレーム内に、それぞれの板厚方向に間隔をあけて並設されている。また、各リーフは、駆動機構により移動可能とされ、放射線の照射領域内に個別に進退となっている。放射線は、照射領域にリーフが配されると、そのリーフにより遮蔽されて照射野が制限される。つまり、この照射野の制限により、各患者に合わせた放射線の照射野を形成することが可能となっている。

[0004] 上述した駆動機構は、サーボモータを備えている場合が多い。この場合、駆動機構は、サーボモータの回転量をエンコーダで検出することによって、リーフの移動量を制御している。駆動機構においては、放射線の照射領域内におけるリーフの位置精度をさらに高めるために、例えば、リーフの実際の位置を検出した検出結果をリーフの位置制御にフィードバックすることが行われている。

[0005] 例えば特許文献1には、リーフの位置を検出するために、各リーフに設けたマーカをカメラで撮像し、撮像した画像を画像処理することによって、マ

一カ的位置を認識する技術が開示されている。

上記特許文献1の技術において、マーカは、放射線照射装置内で外部の光が到達しない場所に配置されることがある。そのため、特許文献1においては、照明装置を設けて、照明装置の照明光によって照らしたマーカを、カメラで撮像している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4 4 3 6 3 4 2号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、上述したマーカから得られる光は、一般に反射光である。例えば、マーカに蛍光体を使用した場合、マーカに照明光を照らすと、照明光とは異なる波長の可視光が励起される。マーカからの反射光や励起光は、照明光の波長が短いほど強くなる。そのため、マーカに蛍光体を使用した場合には、照明光として紫外線を用いれば、蛍光体から強い反射光が得られ、カメラで撮像した画像から容易にマーカを認識することができる。しかし、照明光として紫外線を用いると、照明装置のコストが増加してしまう。また、紫外線が外部に漏れないような構造とする必要がある。

[0008] これに対し、照明光として、より波長の長い可視光を用いると、反射光や励起光は弱くなる。そのため、カメラで撮像した画像からマーカを認識することが困難になる場合がある。例えば、照明光の光量を上げることで、マーカからの反射光や励起光を強くすることができる。しかし、強い反射光や励起光によって、カメラで撮像した画像全体が白くぼやけて写る、いわゆるハレーションを起こしてしまう可能性がある。

[0009] この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、リーフに設けられたマーカを確実に認識することのできるリーフ位置検出装置、マルチリーフコリメータ、および、放射線治療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] この発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用する。

この発明に係る第一態様によれば、リーフ位置検出装置は、放射線の照射範囲を制限する複数枚のリーフを備えたマルチリーフコリメータの前記リーフの位置を検出するリーフ位置検出装置であって、前記リーフに設けられた認識マークに検出光を当てる照明部と、前記検出光が照射されることにより前記認識マークから発せられる光を検出する検出部と、を備え、前記照明部は、前記検出光を放射する光源を備え、前記検出部は、前記認識マークから発せられた前記光をフィルタリングする偏光フィルタと、前記偏光フィルタでフィルタリングされた透過光を検出する撮像装置と、を備える。

[0011] この発明に係る第二態様によれば、リーフ位置検出装置は、第一態様のリーフ位置検出装置における前記認識マークは、蛍光体からなるようにしてもよい。

[0012] この発明に係る第三態様によれば、リーフ位置検出装置は、第一又は第二態様のリーフ位置検出装置における照明部は、前記光源から放射された前記検出光を偏光させる偏光板をさらに備えるようにしてもよい。

[0013] この発明に係る第四態様によれば、マルチリーフコリメータは、放射線の照射範囲を制限するマルチリーフコリメータであって、厚さ方向に並べられた複数枚のリーフと、前記放射線に対して前記リーフをそれぞれ進退させる駆動機構と、前記リーフのそれぞれに設けられ、前記リーフが進退する進退方向と前記リーフの厚さ方向との両方に垂直な方向から少なくとも認識可能な認識マークと、第一から第三態様の何れか一態様のリーフ位置検出装置と、を備える。

[0014] この発明に係る第五態様によれば、放射線治療装置は、第四態様のマルチリーフコリメータと、前記リーフ位置検出装置で検出された前記認識マークの位置に基づき、前記駆動機構を制御する制御部と、前記放射線を放射する放射線照射装置と、を備える。

発明の効果

[0015] この発明に係るリーフ位置検出装置、マルチリーフコリメータ、および、放射線治療装置によれば、リーフに設けられた認識マークを確実に認識することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]この発明の実施形態における放射線治療システムの機能的な構成を示す図である。

[図2]上記放射線治療システムを構成する放射線治療装置の概略構成を示す斜視図である。

[図3]上記放射線治療装置を構成する放射線照射装置を示す断面図である。

[図4]上記放射線照射装置の一部を構成するマルチリーフコリメータの外観を示す斜視図である。

[図5]上記マルチリーフコリメータの幅方向断面図である。

[図6]上記マルチリーフコリメータの、リーフの板厚方向に直交する断面図である。

[図7]上記リーフおよびリーフを駆動する駆動装置を示す斜視図である。

[図8]上記駆動装置の構成を示す斜視図である。

[図9]上記リーフの位置を検出するためのリーフ位置検出装置の概略構成を示す図である。

[図10]上記実施形態の第一変形例におけるリーフ位置検出装置の構成を示す図である。

[図11]上記実施形態の第二変形例におけるリーフ位置検出装置の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、この発明の一実施形態に係るリーフ位置検出装置、マルチリーフコリメータ、および、放射線治療装置を図面に基づき説明する。

図1は、この発明の実施形態における放射線治療システム10の機能的な構成を示す図である。

図1に示すように、放射線治療システム10は、治療計画装置11と、制

御装置（制御部）１２と、放射線治療装置２０と、を備えている。

[0018] 治療計画装置１１は、患者に施す放射線治療の内容に応じて予め設定された、患者に放射すべき放射線の性状（患者に放射する放射線の強度、時間、角度、位置、放射領域等）が、外部から入力される装置である。この治療計画装置１１は、入力された放射線の性状に対応した放射線を放射するための制御用の各種パラメータ値を制御装置１２に出力する。

[0019] 制御装置１２は、治療計画装置１１によって生成された各種パラメータ値に基づいて、放射線治療装置２０の動作を制御する。制御装置１２は、パーソナルコンピュータ等、予め定められたプログラムに基づいた処理を実行するコンピュータ装置である。制御装置１２は、双方向に情報を伝送することができるよう、無線または有線の通信回線を介して放射線治療装置２０に接続されている。

[0020] 図２は、放射線治療システム１０を構成する放射線治療装置２０の概略構成を示す斜視図である。

図２に示すように、放射線治療装置２０は、リングフレーム２１と、走行ガントリ２２と、放射線照射装置２４と、を備えている。

[0021] リングフレーム２１は、断面円形の筒状に形成されている。このリングフレーム２１は、中心軸Ｃ１がほぼ水平方向を向くように配されている。リングフレーム２１は、その下端部２１ａの外周面に、下方に向けて延びる回転軸２５が一体に形成されている。この回転軸２５は、その中心軸Ｃ２回りに回動可能な状態で基台（図示せず）に支持されている。回転軸２５は、旋回駆動機構（図示せず）により回転駆動される。つまり、リングフレーム２１は、回転軸２５が旋回駆動機構によって回動されることで、鉛直軸回りに旋回する。

[0022] 走行ガントリ２２は、断面円形の筒状に形成されている。この走行ガントリ２２は、リングフレーム２１の内周側に配されている。走行ガントリ２２は、リングフレーム２１に支持され、リングフレーム２１の内周面に沿って回轉可能とされている。言い換えれば、環状の走行ガントリ２２は、水平方

向に延びる中心軸C 1 回りに回動可能とされている。この走行ガントリ 2 2 は、ガントリ駆動機構（図示せず）により、周方向に回動される。

[0023] 放射線照射装置 2 4 は、制御装置 1 2（図 1 参照）により制御されて、治療用放射線 S r を放射する。放射線照射装置 2 4 は、走行ガントリ 2 2 の内周面 2 2 a に支持されている。放射線照射装置 2 4 から放射される治療用放射線 S r は、リングフレーム 2 1 の回転動作の中心軸 C 2 と、走行ガントリ 2 2 の回転動作の中心軸 C 1 との交点であるアイソセンタ C 0 を通るように調整されている。

このように放射線照射装置 2 4 が走行ガントリ 2 2 に支持されることにより、リングフレーム 2 1 の中心軸 C 2 回りの回転動作、走行ガントリ 2 2 の中心軸 C 1 回りの回転動作に関わらず、治療用放射線 S r は、常にアイソセンタ C 0 を通るように放射される。

[0024] 放射線治療装置 2 0 は、センサアレイ 2 3 を更に備えている。センサアレイ 2 3 は、放射線照射装置 2 4 により放射されてアイソセンタ C 0 の周辺の被写体を透過した治療用放射線 S r を受光して、その被写体の透過画像を生成する。センサアレイ 2 3 としては、FPD（Flat Panel Detector）、X線 I I（Image Intensifier）等を用いることができる。

[0025] また、放射線治療装置 2 0 は、診断用 X 線源 2 6 A、2 6 B と、センサアレイ 2 7 A、2 7 B と、を備えている。

診断用 X 線源 2 6 A、2 6 B は、走行ガントリ 2 2 の内周側に配置されている。診断用 X 線源 2 6 A、2 6 B は、放射線治療装置 2 0 の中心（言い換えれば、リングフレーム 2 1 の回転動作の中心軸 C 2）を挟んで、リングフレーム 2 1 の周方向両側に配置されている。診断用 X 線源 2 6 A、2 6 B は、制御装置 1 2 により制御されてアイソセンタ C 0 に向けて診断用 X 線 1 0 1 を放射する。診断用 X 線 1 0 1 は、診断用 X 線源 2 6 A、2 6 B が有する 1 点から円錐状に広がる、円錐状のコーンビームである。

[0026] センサアレイ 2 7 A、2 7 B は、走行ガントリ 2 2 の内周面 2 2 a に支持

されている。センサアレイ 27 A, 27 B は、アイソセンタ C O を挟んで診断用 X 線源 26 A, 26 B と対向するように配置されている。センサアレイ 27 A, 27 B は、診断用 X 線源 26 A, 26 B から放射され、アイソセンタ C O の周辺の被写体を透過した診断用 X 線 101 を受光して、その被写体の透過画像を生成する。センサアレイ 27 A, 27 B としては、例えば F P D (Flat Panel Detector)、X 線 I I (Image Intensifier) 等を用いることができる。

[0027] 放射線治療装置 20 は、カウチ 28 と、カウチ駆動装置 29 と、を更に備えている。カウチ 28 は、放射線治療システム 10 により治療される患者 B が横になって寝る上面 28 a を備えている。

カウチ駆動装置 29 は、制御装置 12 により制御されてカウチ 28 を移動させる。カウチ駆動装置 29 は、基台（図示せず）に支持されている。

[0028] 図 3 は、放射線治療装置 20 を構成する放射線照射装置 24 を示す断面図である。

図 3 に示すように、放射線照射装置 24 は、電子ビーム加速装置 51 と、X 線ターゲット 52 と、1 次コリメータ 53 と、フラットニングフィルタ 54 と、2 次コリメータ 55 と、マルチリーフコリメータ 60 と、を備えている。

[0029] 電子ビーム加速装置 51 は、電子を加速して生成される電子ビーム S0 を X 線ターゲット 52 に照射する。

X 線ターゲット 52 は、タングステン、タングステン合金等から形成されている。X 線ターゲット 52 は、電子ビーム S0 が照射されると放射線 S1 を放出する。

[0030] 1 次コリメータ 53 は、所望の部位以外に放射線 S1 が照射されないよう、放射線 S1 の一部を遮蔽する。この 1 次コリメータ 53 は、X 線ターゲット 52 から放射された放射線 S1 が通る貫通孔 53 h を備えている。1 次コリメータ 53 は、鉛、タングステン等から形成されている。

[0031] フラットニングフィルタ 54 は、放射線 S1 の放射方向に垂直な平面にお

いて、放射線S1の線量を概ね一様に分布させるフィルタである。フラットニングフィルタ54は、アルミニウム等から形成されている。このフラットニングフィルタ54は、1次コリメータ53の貫通孔53hの出口側に配置されている。フラットニングフィルタ54は、X線ターゲット52を向く側に、概ね円錐形の突起54aを有している。この突起54aの形状は、放射線S1の放射方向に垂直な平面における放射線S1の線量が概ね一様に分布するように設計されている。

[0032] 2次コリメータ55は、放射線S1の一部を遮蔽する。2次コリメータ55は、その中央部に貫通孔55hを備えている。2次コリメータ55は、この貫通孔55hでのみ放射線S2を通過させる。2次コリメータ55は、鉛、タングステン等から形成されている。

[0033] 上述した1次コリメータ53、フラットニングフィルタ54、2次コリメータ55を経ることで、一様な強度分布を有する放射線S2は、マルチリーフコリメータ60によりその一部が更に遮蔽される。マルチリーフコリメータ60は、制御装置12により制御を受けて放射線S2の照射野を制限する。マルチリーフコリメータ60は、患者に放射すべき放射線の性状に応じた治療用放射線Srを生成する。

[0034] 図4は、放射線照射装置24の一部を構成するマルチリーフコリメータ60の外観を示す斜視図である。図5は、マルチリーフコリメータ60の幅方向断面図である。図6は、マルチリーフコリメータ60の、リーフ70の厚さ方向である第二方向（以下、これを板厚方向Tと称する）に垂直な方向の断面図である。

図4～図6に示すように、マルチリーフコリメータ60は、フレーム61と、複数のリーフ70と、駆動装置（駆動機構）90と、を備えている。

[0035] フレーム61は、一方向に長い略直方体状に形成されている。フレーム61は、その長手方向である第一方向（以下、これを幅方向Wと称する）が、放射線照射装置24の放射線照射軸に直交するよう配置されている。フレーム61には、その幅方向Wに連続する中空のリーフ収容部62が形成されて

いる。

[0036] フレーム61は、放射線照射装置24に対向する側の上面部61aと、その反対側の下面部61bに、フレーム61の外周側とリーフ収容部62とを貫通する開口部63が形成されている（図4において、上面部61aの開口部63のみを示す）。これら開口部63は、上面部61aおよび下面部61bの幅方向Wの中央部に形成されている。

[0037] 図4、図5に示すように、フレーム61は、上面部61aおよび下面部61bに直交する両側面部61c、61dに、それぞれ、矩形の開口部64、64が形成されている。これら側面部61cの開口部64と、側面部61dの開口部64とは、側面部61cと側面部61dとの間の中央に位置する仮想平面に対して面对称に形成されている。これら開口部64には、矩形のベースプレート65が装着されている。

[0038] リーフ70は、概ね長方形の板状に形成されている。リーフ70は、放射線S2が透過しない、例えば、タングステン、タングステン合金等から形成されている。

図5に示すように、リーフ70は、その板厚方向Tに間隔をあけて複数並んで配置されている。これら複数枚のリーフ70により、リーフ群70Gが構成されている。この実施形態におけるリーフ群70Gは、例えば30枚のリーフ70によって構成されている。図4、図6に示すように、このようなリーフ群70Gは、フレーム61の幅方向Wの中央部を挟んで対向するよう、二組一対で、フレーム61内のリーフ収容部62内に配置されている。

[0039] 図7は、リーフ70およびリーフ70を駆動する駆動装置90を示す斜視図である。

図6、図7に示すように、リーフ70は、直線状の上縁部（端面）70aと下縁部70bとが互いに平行に形成されている。図6に示すように、リーフ収容部62内において上縁部70aは、上面部61aと間隔をあけて対向配置されている。同様に、リーフ収容部62内において、下縁部70bは、下面部61bと間隔をあけて対向配置されている。

- [0040] リーフ70は、リーフ収容部62内でフレーム61の幅方向Wの中央部を向く側の前縁部70cが、弧状に膨出して形成されている。また、リーフ70は、リーフ収容部62内でフレーム61の幅方向Wの外側を向く後縁部70dが、上縁部70aおよび下縁部70bに直交する直線状に形成されている。
- [0041] リーフ収容部62内で幅方向Wの中央部を挟んで対向して配置された二組一对のリーフ群70G、70Gは、各リーフの前縁部70cが、フレーム61の上面部61aの開口部63と下面部61bの開口部63との間の領域に面するように配置されている。
- [0042] 各リーフ70は、その板厚方向Tに貫通するスリット71、72を備えている。これらのスリット71、72は、それぞれ、リーフ70の前縁部70cと後縁部70dとを結ぶ方向、すなわち幅方向Wに連続して形成されている。スリット71、72は、リーフ70の上縁部70aと下縁部70bとを結ぶ方向に間隔をあけて並んで形成されている。これらスリット71、72は、フレーム61の上面部61aの開口部63からフレーム61のリーフ収容部62内に入射する放射線S2に照射されないよう、前縁部70cよりも後縁部70d側にずらした位置に形成されている。
- [0043] 各リーフ70は、スリット71、72の上辺部71a、72aと、下辺部71b、72bとの少なくとも一つに、幅方向Wに連続するラックギヤ73が形成されている。ここで、この実施形態におけるリーフ群70Gは、複数枚のリーフ70の並ぶ方向で隣り合うリーフ70、70同士の間でラックギヤ73が、スリット71、72の上辺部71a、72a、下辺部71b、72bのうち、互いに異なる辺に形成されている。このようにすることで、板厚方向Tで隣り合うリーフ70、70間で、ラックギヤ73に噛み合うピニオンギヤ96が干渉することを防ぐことができる。
- [0044] 各リーフ群70Gを構成する複数枚のリーフ70は、フレーム61に支持されている。フレーム61は、板厚方向Tと垂直な幅方向Wに向かって進退可能なように、リーフ70を支持している。フレーム61は、複数のスライ

ド支持部材 66 を備えている。これら複数のスライド支持部材 66 は、各リーフ群 70 G の上部と下部において、幅方向 W に間隔をあけてそれぞれ配置されている。この実施形態では、各リーフ群 70 G の上部と下部に、それぞれ幅方向 W におけるフレーム 61 の中央部側と外周側とにそれぞれ 2 つずつ、リーフ 70 の移動をガイドする計 4 つのスライド支持部材 66 が設けられている。

[0045] 図 5、図 6 に示すように、各スライド支持部材 66 は、フレーム 61 に固定されたシャフト 66 a と、シャフト 66 a にそれぞれ回転自在に装着された複数の支持ローラ 66 b とを備えている。これら複数の支持ローラ 66 b は、リーフ群 70 G を構成する複数のリーフ 70 にそれぞれ対応する位置に配置されている。これらの支持ローラ 66 b は、リーフ 70 の上縁部 70 a、下縁部 70 b の延びる方向に向かって回転自在とされている。

[0046] 図 6 に示すように、スライド支持部材 66 の支持ローラ 66 b は、各リーフ 70 の上縁部 70 a、および、下縁部 70 b に当接している。上縁部 70 a に当接する支持ローラ 66 b と、下縁部 70 b に当接する支持ローラ 66 b とは、それぞれ少なくとも 2 つずつ設けられている。

すなわち、各リーフ 70 は、スライド支持部材 66 を介して幅方向 W に個別に進退可能な状態でフレーム 61 に支持されている。

[0047] ここで、上述したリーフ群 70 G において、板厚方向 T で隣り合うリーフ 70、70 同士は、上述した複数のスライド支持部材 66 のうち、異なるスライド支持部材 66 の支持ローラ 66 b が当接するようにしてもよい。このようにすることで、隣り合うリーフ 70、70 間で、支持ローラ 66 b 同士が干渉することを防ぐことができる。

[0048] フレーム 61 は、幅方向 W の後縁部 70 d 側への各リーフ 70 の移動量を規制するストッパ 68 を備えている。

[0049] 図 8 は、駆動装置 90 の構成を示す斜視図である。

図 7、図 8 に示すように、駆動装置 90 は、複数枚のリーフ 70 のそれぞれに対応して設けられている。駆動装置 90 は、モータ 91 と、シャフト 9

５と、ピニオンギヤ９６と、を備えている。

[0050] モータ９１は、シャフト９５の基端部に連結されている。モータ９１は、シャフト９５をその軸線回りに回転駆動させる。

ここで、図５に示すように、モータ９１は、フレーム６１の側面部６１ｃ，６１ｄに沿って設けられたベースプレート６５に支持されている。

[0051] フレーム６１の一方の側面部６１ｃに設けられたベースプレート６５には、リーフ群７０Ｇを構成する複数枚のリーフ７０のうち、側面部６１ｃに近い側の半数のリーフ７０を駆動する駆動装置９０のモータ９１が支持されている。フレーム６１の他方の側面部６１ｄに設けられたベースプレート６５には、リーフ群７０Ｇを構成する複数枚のリーフ７０のうち、側面部６１ｄに近い側の半数のリーフ７０を駆動する駆動装置９０のモータ９１が支持されている。

[0052] 図７に示すように、シャフト９５は、リーフ７０の板厚方向Ｔに延びている。また、図６、図７に示すように、シャフト９５は、リーフ群７０Ｇの複数枚のリーフ７０のスリット７１または７２内に挿入されている。

さらに、図７、図８に示すように、ピニオンギヤ９６は、シャフト９５の先端部に取り付けられている。ピニオンギヤ９６は、リーフ７０の一部である、スリット７１，７２の上辺部７１ａ，７２ａ、下辺部７１ｂ，７２ｂのいずれか一つに形成されたラックギヤ７３に噛み合っている。

[0053] 駆動装置９０は、ロータリエンコーダ９２と、カバー９４と、を更に備えている。

ロータリエンコーダ９２は、シャフト９５の回転量を測定し、その測定結果を制御装置１２に出力する。

[0054] カバー９４は、中空の管状に形成されている。このカバー９４は、モータ９１のハウジング９１ａと一体に設けられている。モータ９１と反対側のカバー９４の端部には、軸受９７が設けられている。また、カバー９４の内部にシャフト９５が挿通されている。このシャフト９５は、軸受９７によって回転可能に支持されている。つまり、カバー９４は、モータ９１からシャフ

ト 95 の延びる方向に離間した位置でシャフト 95 を軸受 97 によって支持している。これにより、シャフト 95 が自重などにより変形することを防止し、モータ 91 とリーフ 70 とが離れているときでもピニオンギヤ 96 がラックギヤ 73 の歯に確実に噛み合う。

[0055] カバー 94 には、その周方向の一部に切欠き 94 a が形成されている。

切欠き 94 a は、このカバー 94 に挿通されたシャフト 95 のピニオンギヤ 96 が噛み合うラックギヤ 73 を有したリーフ 70 よりも、モータ 91 側に配置される他のリーフ 70 との干渉を防いでいる。

[0056] このような駆動装置 90 において、モータ 91 は、制御装置 12 の制御によって駆動され、シャフト 95 を回転させる。シャフト 95 が回転すると、シャフト 95 とともにピニオンギヤ 96 が回転し、その回転力がラックギヤ 73 に伝達される。すると、ラックギヤ 73 を備えたリーフ 70 が、幅方向 W である進退方向に変位する。

[0057] このようにして、二組一对のリーフ群 70 G のそれぞれにおいて、リーフ群 70 G を構成する各リーフ 70 を幅方向 W に進退させると、フレーム 61 の上面部 61 a の開口部 63 から入射した放射線 S2 は、両側のリーフ群 70 G のリーフ 70 によって、その一部が遮蔽される。つまり、マルチリーフコリメータ 60 により、所定の照射野の形状に制限された治療用放射線 S_r が生成される。

[0058] 上記したような放射線治療システム 10 では、以下のようにして治療を行う。

まず、ユーザは、治療計画装置 11 に入力された治療計画で指示される姿勢となるように放射線治療装置 20 のカウチ 28 に患者 B を固定する。

[0059] 制御装置 12 は、旋回駆動機構（図示せず）とガントリ駆動装置（図示せず）とを作動させる。具体的には、制御装置 12 は、治療計画で指示される照射角度で治療用放射線 S_r が患者 B の患部位置を照射するように、リングフレーム 21、走行ガントリ 22 を、中心軸 C1、C2 回りに旋回させて放射線照射装置 24 を移動させる。また、制御装置 12 は、マルチリーフコリ

メータ 60 において制限する治療用放射線 S_r の照射野の形状を、治療計画装置 11 に入力された治療計画で指示される形状に変更するよう、各リーフ 70 を駆動装置 90 によって進退させる。

その後、制御装置 12 は、放射線照射装置 24 を用いて、治療計画装置 11 に入力された治療計画で指示される線量の治療用放射線 S_r を、患者 B の患部に照射する。

[0060] 図 6、図 7 に示すように、マルチリーフコリメータ 60 の各リーフ群 70 G を構成するそれぞれのリーフ 70 には、マーカ部 100 が設けられている。マーカ部 100 は、駆動装置 90 によって進退されたリーフ 70 の位置を監視するために設けられている。マーカ部 100 は、リーフ 70 の後縁部 70 d から、上縁部 70 a に沿った方向に突出するよう設けられた凸部からなる。

[0061] マーカ部 100 の上面全面には、リーフ 70 の進退方向に直交する方向とリーフ 70 の厚さ方向との両方に垂直な方向、つまり上方から少なくとも認識可能なように、認識マーク 102 が形成されている。この認識マーク 102 は、蛍光体により形成することができる。蛍光体は、マーカ部 100 の上面に、蛍光顔料や蛍光塗料を塗布することで形成してもよいし、蛍光シートをマーカ部 100 の上面に貼り付けることで形成してもよい。

図 4、図 6 に示すように、マーカ部 100 は、フレーム 61 の上面においてリーフ収容部 62 の上方に形成された開口部 67 から上方に向けて露出するよう設けられている。

[0062] 図 9 は、リーフ 70 に形成されたマーカ部 100 の認識マーク 102 の位置を検出するためのマーク位置検出部（リーフ位置検出装置）200 の概略構成を示す図である。

図 4、図 9 に示すように、放射線治療装置 20 は、マーク位置検出部 200 を備えている。マーク位置検出部 200 は、リーフ 70 に形成されたマーカ部 100 の認識マーク 102 の進退方向における位置を検出する。

[0063] 図 9 に示すように、マーク位置検出部 200 は、照明部 210 と、検出部

２２０と、を備えている。

照明部２１０は、複数枚のリーフ７０にそれぞれ設けられた認識マーク１０２に対して検出光Ｌ１を照射する。照明部２１０は、検出光Ｌ１を照射する光源２１１と、光源２１１から発せられた検出光Ｌ１を偏光させる偏光板２１２と、を備えている。

[0064] 光源２１１は、可視光領域の光を検出光Ｌ１として出射する。光源２１１としては、例えば、特定波長のピークが高いＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）光源等を用いることができる。ここで、上記光源２１１としては、一般的なハロゲン光源に、検出光Ｌ１として必要な波長域の光のみを透過させるカラーフィルタを取り付けたものを用いることもできる。

[0065] 偏光板２１２は、検出光Ｌ１を、検出部２２０の偏光フィルタ２２１（後述する）における偏光方向と同じ偏光方向に偏光させる。この実施形態における偏光板２１２は、偏光フィルタ２２１を透過させたくない不要な光を遮り、検出光Ｌ１として照射しない。ここで、偏光板２１２は、光源２１１と一体に設けてもよいし、光源２１１から離間した位置に設けてもよい。

[0066] この実施形態において、光源２１１および偏光板２１２は、マーカ部１００の上方に配されている。さらに、光源２１１および偏光板２１２は、リーフ７０の進退方向に間隔をあけて二個一対で設けられている。光源２１１および偏光板２１２の上記配置により、リーフ７０の進退ストローク範囲内の全域で、検出光Ｌ１を認識マーク１０２に対して照射できる。

[0067] 検出部２２０は、照明部２１０から検出光Ｌ１が照射されると、認識マーク１０２から発せられる認識光（光）Ｌ２を検出する。この検出部２２０は、偏光フィルタ２２１と、撮像装置２２２と、を備えている。

偏光フィルタ２２１は、マーカ部１００で反射する後述の認識光Ｌ２およびその周辺部品で反射するその他の反射光をフィルタリングする。

撮像装置２２２は、偏光フィルタ２２１を透過した透過光により撮像を行う。

[0068] 認識マーク１０２は、照明部２１０からの検出光Ｌ１を受けて認識光Ｌ２を発する。認識光Ｌ２には、反射光と、励起光とが含まれる。ここで、励起光は、認識マーク１０２を形成する蛍光体で励起される。蛍光体は、検出光Ｌ１が照射されることによって励起光を発する。

偏光フィルタ２２１は、認識光Ｌ２をフィルタリングすることで、偏光フィルタ２２１の偏光方向以外の光を遮る。言い換えれば、偏光フィルタ２２１は、その偏光方向に合致した偏光のみが透過する。偏光フィルタ２２１を透過した光は、透過光として撮像装置２２２に到達する。

この偏光フィルタ２２１は、撮像装置２２２と一体に設けてもよいし、撮像装置２２２と個別に離間して設けてもよい。

[0069] 撮像装置２２２としては、例えばＣＣＤ（Charge Coupled Device）カメラを用いることができる。撮像装置２２２は、マーカ部１００の上方において、二個一対の光源２１１および偏光板２１２の間に配置されている。撮像装置は、その光軸方向を鉛直下方に向けて配置されている。

[0070] 上述したマーク位置検出部２００によれば、まず、照明部２１０の光源２１１から出射した検出光Ｌ１は、偏光板２１２で偏光フィルタ２２１と同じ偏光方向に偏光される。その後、偏光板２１２により偏光された光は、認識マーク１０２に照射される。すると、認識マーク１０２において、反射光や励起光を含む認識光Ｌ２および反射光が発せられる。認識マーク１０２から発せられた認識光Ｌ２および反射光は、偏光フィルタ２２１でフィルタリングされる。これにより、偏光フィルタ２２１の偏光方向と偏光方向が一致しない光は全て遮られる。偏光フィルタ２２１を透過した透過光は、撮像装置２２２の撮像素子（図示せず）上に結像される。撮像装置２２２は、結像された画像を画像データとして記録する。

[0071] 撮像装置２２２は、画像処理部２０４に電氣的に接続されている。撮像装置２２２は、撮像した画像データを、画像処理部２０４に出力する。

[0072] 画像処理部２０４は、制御装置１２を構成するコンピュータ装置とコンピ

ユータプログラムが協働することによって、制御装置 12 の一機能として備えられている。この画像処理部 204 は、撮像装置 222 から出力された画像データを対象として所定の画像処理を実行する。画像処理部 204 は、さらに、画像中の認識マーク 102 を認識し、その位置を特定する。ここで、画像処理部 204 には、認識マーク 102 を認識するため、予め、認識マーク 102 の形状、寸法等のマスタデータが登録されている。

なお、画像処理部 204 における画像処理方法については何ら限定するものではなく、パターンマッチング法等の公知の画像処理方法を用いることができる。

[0073] 画像処理部 204 は、上記の画像処理によって、画像に含まれる全てのリーフ 70 の認識マーク 102 について、認識及び位置特定を行う。これにより、それぞれのリーフ 70 の進退方向における位置が検出される。画像処理部 204 は、その検出結果を、制御装置 12 における駆動装置 90 の駆動制御部 205 に転送する。

駆動制御部 205 は、それぞれのリーフ 70 の位置に基づき、駆動装置 90 のフィードバック制御を実行し、必要に応じてモータ 91 の制御値を補正する。

[0074] したがって、上述したマーク位置検出部 200、マルチリーフコリメータ 60、および、放射線治療装置 20 によれば、認識光 L2 が、偏光フィルタ 221 でフィルタリングされた後に、撮像装置 222 で結像する。そのため、紫外線光源より長い波長領域（可視光領域）の光を検出光 L1 として用いる場合に、十分な励起光を得るために強い検出光 L1 を照射しても、認識光 L2 の励起光および反射光の一部が偏光フィルタ 221 により抑えられる。

その結果、光源 211 として可視光領域の検出光 L1 を用いながらも、リーフ 70 の位置をより確実に認識することが可能となる。さらに、高コストな紫外線光源を用いる必要がなく、放射線治療装置 20 の取り扱いも容易となる。

[0075] また、照明部 210 に設けられた偏光板 212 により、偏光フィルタ 22

1を透過しない不要な光を予め遮ることができる。そのため、認識マーク102における不要な反射光を事前に抑え、認識マーク102の認識性を高めることができる。

[0076] なお、この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、実施形態で挙げた具体的な形状や構成等は一例にすぎず、適宜変更が可能である。

[0077] (第一変形例)

図10は、上記実施形態の第一変形例におけるマーク位置検出部200の構成を示す図である。

図10に示すように、第一変形例に係るマーク位置検出部200は、ミラー201を備えている。ミラー201は、リーフ群70Gを構成する複数枚のリーフ70の後端部の上方に配置されている。照明部210および検出部220は、図4に示すフレーム61の上方に配置されている。

[0078] 検出部220を構成する撮像装置222および偏光フィルタ221は、その光軸が、リーフ70の進退方向と平行に設けられている。照明部210を構成する光源211および偏光板212は、撮像装置222の上下に配置されている。

[0079] 照明部210および検出部220は、ミラー201を介して、検出光L1の照射および認識光L2の撮像を行う。

照明部210の光源211は、偏光板212を透過した検出光L1を、ミラー201を介して複数枚のリーフ70の後端部に照射する。これにより、複数枚のリーフ70の各後端部の認識マーク102から認識光L2が発せられる。検出部220の撮像装置222は、認識光L2を、ミラー201、偏光フィルタ221を介して取り込み結像させて画像データを得る。

[0080] したがって、第一変形例の構成によれば、ミラー201を用いているため、照明部210および検出部220のレイアウトの自由度を高めることができる。さらに、上記第一変形例の構成では、撮像装置222および偏光フィ

ルタ 2 2 1 の光軸を、リーフ 7 0 の進退方向と平行にして設けているので、マーク位置検出部 2 0 0 の高さを抑えることが可能となる。

また、上記第一変形例の構成では、上記実施形態と同様に、認識光 L 2 の励起光および反射光の一部が偏光フィルタ 2 2 1 により抑えられるので、ハレーションを起こすことなく撮像装置 2 2 2 による撮像が可能となる。これにより、光源 2 1 1 として可視光領域の検出光 L 1 を用いながらも、リーフ 7 0 の位置を認識することが可能となる。その結果、高コストな紫外線光源を用いる必要がなく、放射線治療装置 2 0 の取り扱いも容易となる。

[0081] なお、この第一変形例では、照明部 2 1 0 を構成する光源 2 1 1 および偏光板 2 1 2 は、撮像装置 2 2 2 の上下に配置したが、これに限るものではなく、リーフ 7 0 の板厚方向において、撮像装置 2 2 2 を挟んだ両側に設けてもよい。

[0082] (第二変形例)

図 1 1 は、上記実施形態の第二変形例におけるマーク位置検出部 2 0 0 の構成を示す図である。

図 1 1 に示すように、第二変形例に係るマーク位置検出部 2 0 0 は、上記第一変形例と同様に、ミラー 2 0 1 を備えている。検出部 2 2 0 を構成する撮像装置 2 2 2 および偏光フィルタ 2 2 1 は、その光軸が、リーフ 7 0 の進退方向と平行に設けられている。

照明部 2 1 0 を構成する光源 2 1 1 および偏光板 2 1 2 は、リーフ 7 0 の進退方向において、認識マーク 1 0 2 の鉛直上方位置を挟んだ両側にそれぞれ配置されている。

ここで、上述した検出部 2 2 0 の配置は、図 1 1 に示す配置に限られない。例えば、検出部 2 2 0 は、認識マーク 1 0 2 の鉛直上方位置を挟んで対称となる位置、すなわち認識マーク 1 0 2 の鉛直上方位置を挟んでリーフ 7 0 とは反対側に配置しても良い。

[0083] このようなマーク位置検出部 2 0 0 では、照明部 2 1 0 の光源 2 1 1 は、偏光板 2 1 2 を透過した検出光 L 1 を、複数枚のリーフ 7 0 の後端部に照射

する。検出部２２０の撮像装置２２２は、複数枚のリーフ７０の後端部の認識マーク１０２を、ミラー２０１、偏光フィルタ２２１を介して撮像する。

[0084] このような第二変形例の構成によれば、ミラー２０１を用いることで、検出部２２０のレイアウトの自由度を高めることができる。さらに、上記第一変例の構成によれば、撮像装置２２２および偏光フィルタ２２１の光軸を、リーフ７０の進退方向と平行に設けているため、マーク位置検出部２００の高さを抑えることが可能となる。

また、上記第一変形例の構成によれば、上記実施形態と同様に、認識光Ｌ２の励起光および反射光の一部が偏光フィルタ２２１により抑えられるので、ハレーションを生じることなく撮像装置２２２での撮像が可能となる。これにより、光源２１１として可視光領域の検出光Ｌ１を用いながらも、リーフ７０の位置を認識することが可能となる。その結果、高コストな紫外線光源を用いる必要がなく、放射線治療装置２０の取り扱いも容易となる。

[0085] ここで、第二変形例の構成においては、照明部２１０を構成する光源２１１および偏光板２１２を、リーフ７０の進退方向において、認識マーク１０２の鉛直上方を挟んだ両側に配置した。しかし、この構成に限られるものではなく、例えば、光源２１１および偏光板２１２を、リーフ７０の板厚方向において、認識マーク１０２の鉛直上方位置を挟んだ両側に配置してもよい。

[0086] さらに、第二変形例においては、検出部２２０がミラー２０１を介して撮像を行い、照明部２１０が検出光Ｌ１をリーフ７０の後端部に直接照射するようにした。しかし、この構成に限られるものではない。第二変形例の検出部２２０と照明部２１０との配置を入れ替えて、照明部２１０がミラー２０１を介して照明を行い、検出部２２０が認識マーク１０２を直接撮像するようにしてもよい。

[0087] これ以外にも、上記第一変形例、および、第二変形例では、ミラー２０１を用いる構成としたが、ミラーの設置角度は、検出光Ｌ１の照射および認識マーク１０２からの認識光Ｌ２の撮像を行うことができるのであれば、いか

なる角度、設置枚数、レイアウトとしてもよい。

[0088] また、光源 2 1 1 は、リーフ 7 0 の進退方向に間隔をあけて二個一対で設けたが、これに限らない。光源 2 1 1 は、一個のみとしてもよいし、例えばリング状等としてもよい。

さらに、偏光板 2 1 2 を備えない構成とすることも可能である。

[0089] また、上記実施形態、および上記第一変形例、および、第二変形例では、マーカ部 1 0 0 およびマーク位置検出部 2 0 0 を、リーフ 7 0 の後縁部 7 0 d 側に設けるようにしたが、これらを前縁部 7 0 c 側に設けることも可能である。さらに、認識マーク 1 0 2 を、蛍光体から形成するようにしたが、蛍光体に限らず、例えば白色等の塗料や顔料、シールの貼付等によって認識マーク 1 0 2 を形成してもよい。

産業上の利用可能性

[0090] 検出光が当たることにより認識マークから発せられた光を偏光フィルタでフィルタリングし、その透過光を検出することで、リーフに設けられた認識マークを確実に認識することができる。

符号の説明

[0091] 1 0 放射線治療システム
 1 1 治療計画装置
 1 2 制御装置（制御部）
 2 0 放射線治療装置
 2 1 リングフレーム
 2 1 a 下端部
 2 2 走行ガントリ
 2 2 a 内周面
 2 3 センサアレイ
 2 4 放射線照射装置
 2 5 回転軸
 2 6 A, 2 6 B 線源

27 A, 27 B センサアレイ
28 カウチ
28 a 上面
29 カウチ駆動装置
51 電子ビーム加速装置
52 X線ターゲット
53 1次コリメータ
53 h 貫通孔
54 フラットニングフィルタ
54 a 突起
55 2次コリメータ
55 h 貫通孔
60 マルチリーフコリメータ
61 フレーム
61 a 上面部
61 b 下面部
61 c, 61 d 側面部
62 リーフ収容部
64 開口部
65 ベースプレート
66 スライド支持部材
66 a シャフト
66 b 支持ローラ
67 開口部
68 ストップパ
70 リーフ
70 G リーフ群
70 a 上縁部

7 0 b	下縁部
7 0 c	前縁部
7 0 d	後縁部
7 1, 7 2	スリット
7 1 a, 7 2 a	上辺部
7 1 b	下辺部
7 3	ラックギヤ
9 0	駆動装置（駆動機構）
9 1	モータ
9 1 a	ハウジング
9 2	ロータリエンコーダ
9 4	カバー
9 5	シャフト
9 6	ピニオンギヤ
9 7	軸受
1 0 0	マーカ部
1 0 1	診断用 X 線
1 0 2	認識マーク
2 0 0	マーク位置検出部（リーフ位置検出装置）
2 0 1	ミラー
2 0 4	画像処理部
2 0 5	駆動制御部
2 1 0	照明部
2 1 1	光源
2 1 2	偏光板
2 2 0	検出部
2 2 1	偏光フィルタ
2 2 2	撮像装置

B	患者
C 0	アイソセンタ
C 1	中心軸
C 2	中心軸
L 1	検出光
L 2	認識光（光）
S 0	電子ビーム
S 1	放射線
S 2	放射線
S r	治療用放射線

請求の範囲

- [請求項1] 放射線の照射範囲を制限する複数枚のリーフを備えたマルチリーフコリメータの前記リーフの位置を検出するリーフ位置検出装置であって、
- 前記リーフに設けられた認識マークに検出光を当てる照明部と、
- 前記検出光が照射されることにより前記認識マークから発せられる光を検出する検出部と、を備え、
- 前記照明部は、
- 前記検出光を放射する光源を備え、
- 前記検出部は、
- 前記認識マークから発せられた前記光をフィルタリングする偏光フィルタと、
- 前記偏光フィルタでフィルタリングされた透過光を検出する撮像装置と、
- を備えるリーフ位置検出装置。
- [請求項2] 前記認識マークは、蛍光体からなる請求項1記載のリーフ位置検出装置。
- [請求項3] 前記照明部は、前記光源から放射された前記検出光を偏光させる偏光板をさらに備える請求項1又は2に記載のリーフ位置検出装置。
- [請求項4] 放射線の照射範囲を制限するマルチリーフコリメータであって、
- 厚さ方向に並べられた複数枚のリーフと、
- 前記放射線に対して前記リーフをそれぞれ進退させる駆動機構と、
- 前記リーフのそれぞれに設けられ、前記リーフが進退する進退方向と前記リーフの厚さ方向との両方に垂直な方向から少なくとも認識可能な認識マークと、
- 請求項1から3の何れか一項に記載のリーフ位置検出装置と、
- を備えるマルチリーフコリメータ。
- [請求項5] 請求項4に記載のマルチリーフコリメータと、

前記リーフ位置検出装置で検出された前記認識マークの位置に基づき、前記駆動機構を制御する制御部と、
前記放射線を放射する放射線照射装置と、
を備える放射線治療装置。

補正された請求の範囲
[2014年7月15日(15.07.2014)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 放射線の照射範囲を制限する複数枚のリーフを備えたマルチリーフコリメータの前記リーフの位置を検出するリーフ位置検出装置であって、
前記リーフに設けられた蛍光体からなる認識マークに可視光領域の検出光を当てる照明部と、
前記検出光が照射されることにより前記認識マークから発せられる光を検出する検出部と、を備え、
前記照明部は、
前記検出光を放射する光源を備え、
前記検出部は、
前記認識マークから発せられた前記光をフィルタリングする偏光フィルタと、
前記偏光フィルタでフィルタリングされた透過光を検出する撮像装置と、
を備えるリーフ位置検出装置。
- [請求項 2] (削除)
- [請求項 3] (補正後) 前記照明部は、前記光源から放射された前記検出光を偏光させる偏光板をさらに備える請求項 1 に記載のリーフ位置検出装置。
- [請求項 4] (補正後) 放射線の照射範囲を制限するマルチリーフコリメータであって、
厚さ方向に並べられた複数枚のリーフと、
前記放射線に対して前記リーフをそれぞれ進退させる駆動機構と、
前記リーフのそれぞれに設けられ、前記リーフが進退する進退方向と前記リーフの厚さ方向との両方に垂直な方向から少なくとも認識可能な認識マークと、
請求項 1 又は 3 に記載のリーフ位置検出装置と、
を備えるマルチリーフコリメータ。
- [請求項 5] (補正後) 請求項 3 に記載のマルチリーフコリメータと、

前記リーフ位置検出装置で検出された前記認識マークの位置に基づき、前記駆動機構を制御する制御部と、
前記放射線を放射する放射線照射装置と、
を備える放射線治療装置。

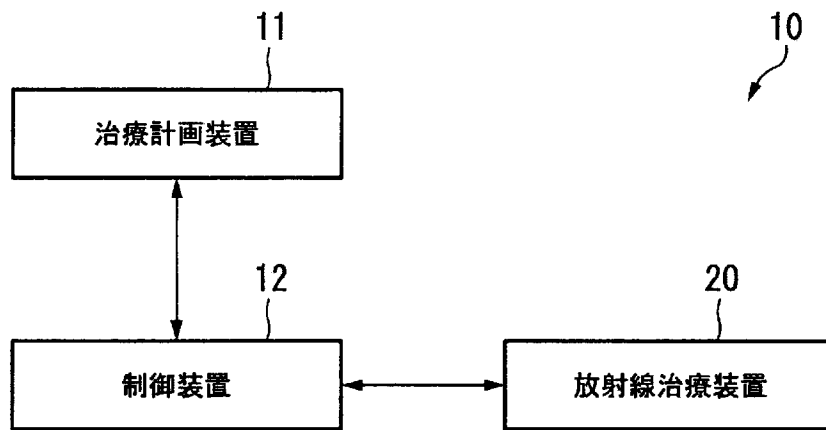
条約第19条（1）に基づく説明書

請求の範囲第1項において、「蛍光体からなる」との記載を追加した。この補正は、削除した請求の範囲第2項に記載された内容であり、本願明細書段落[0061]，[0067]に基づいている。この補正により、請求の範囲第1項の「認識マーク」を明確にした。また、請求の範囲第1項において、「可視光領域の」との記載を追加した。この補正は、本願明細書段落[0064]，[0074]，[0080]に基づいている。この補正により、請求の範囲第1項の「検出光」を明確にした。

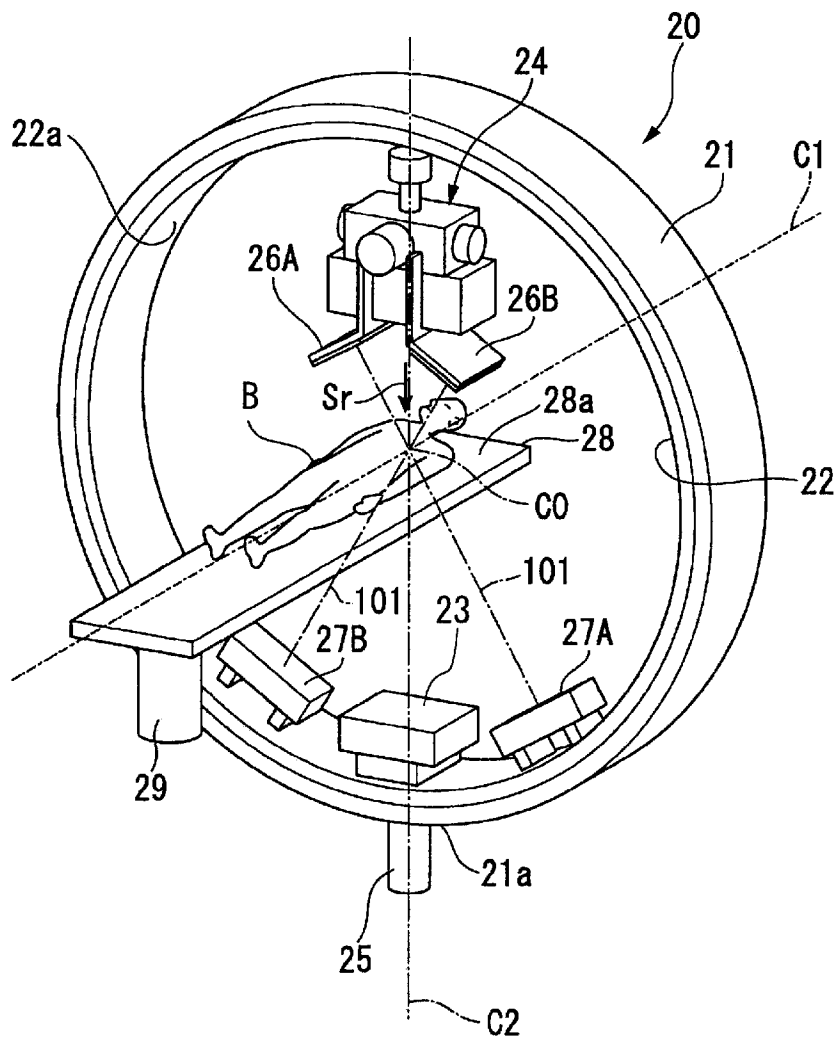
請求の範囲第3項、第4項、第5項は、請求の範囲第2項の削除に伴い従属項を変更した。

本発明によれば、画像処理を行う場合にカバーを設置して周囲の照明から発せられる外乱光を遮蔽した安定した環境で行わずとも、周辺が明るい状態でも安定した画像処理を行うことができる。そして、光源として可視光領域の検出光を用いながらも、リーフの位置をより確実に認識することが可能となる。さらに、高コストな紫外線光源を用いる必要がなく、放射線治療装置の取り扱いも容易となる。

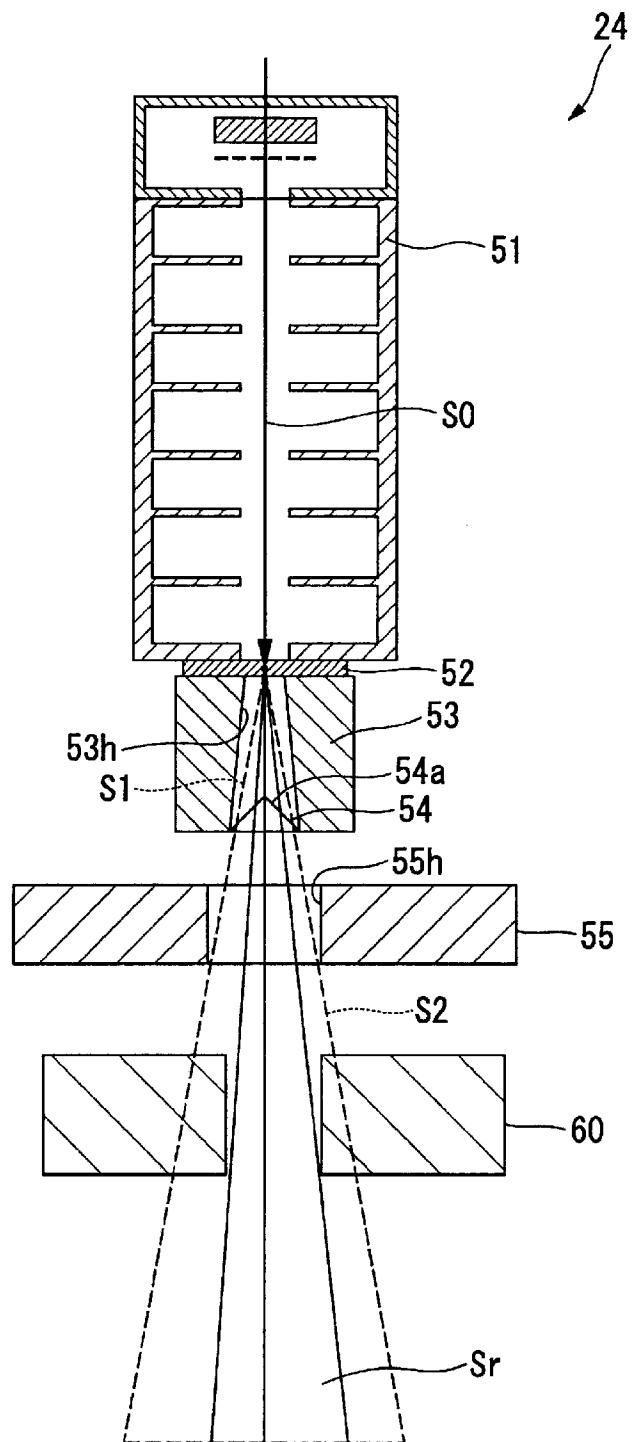
[図1]



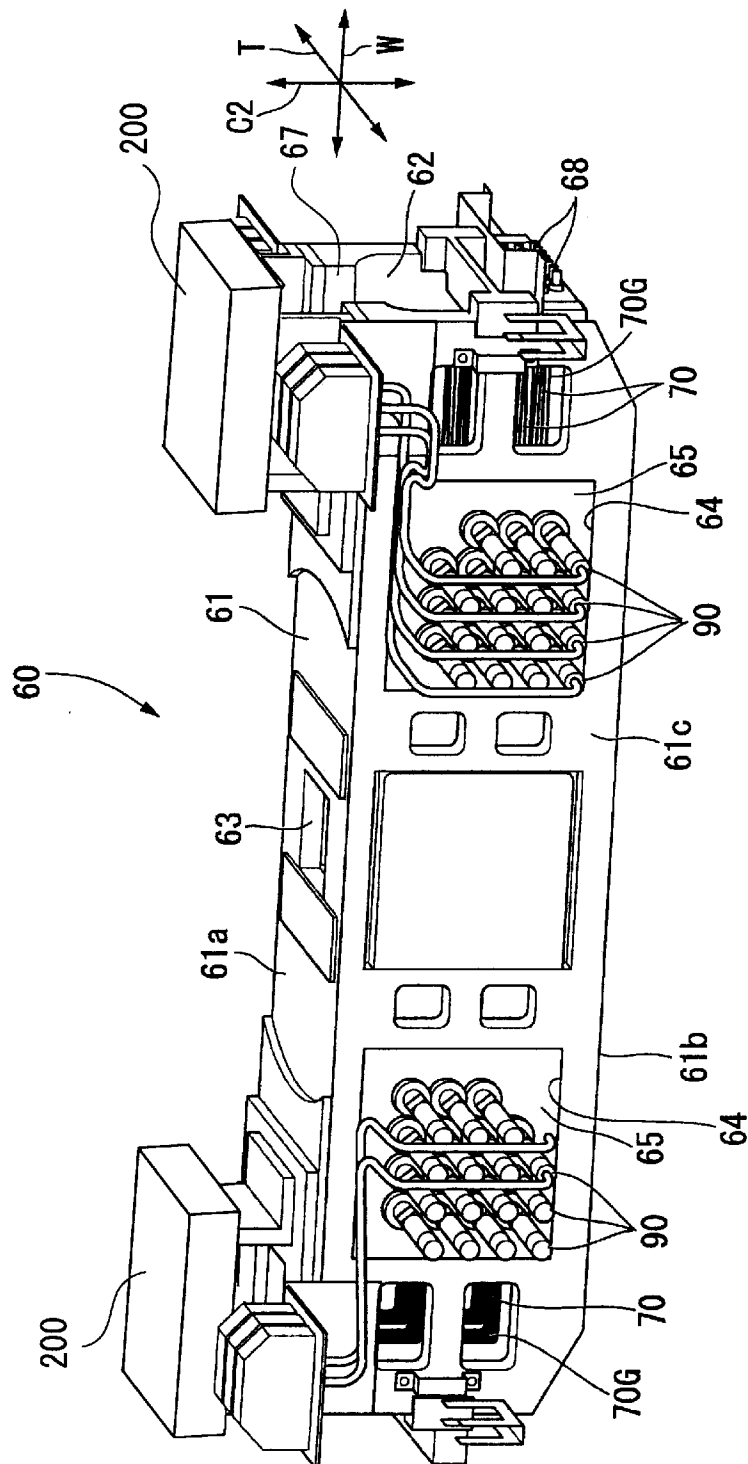
[図2]



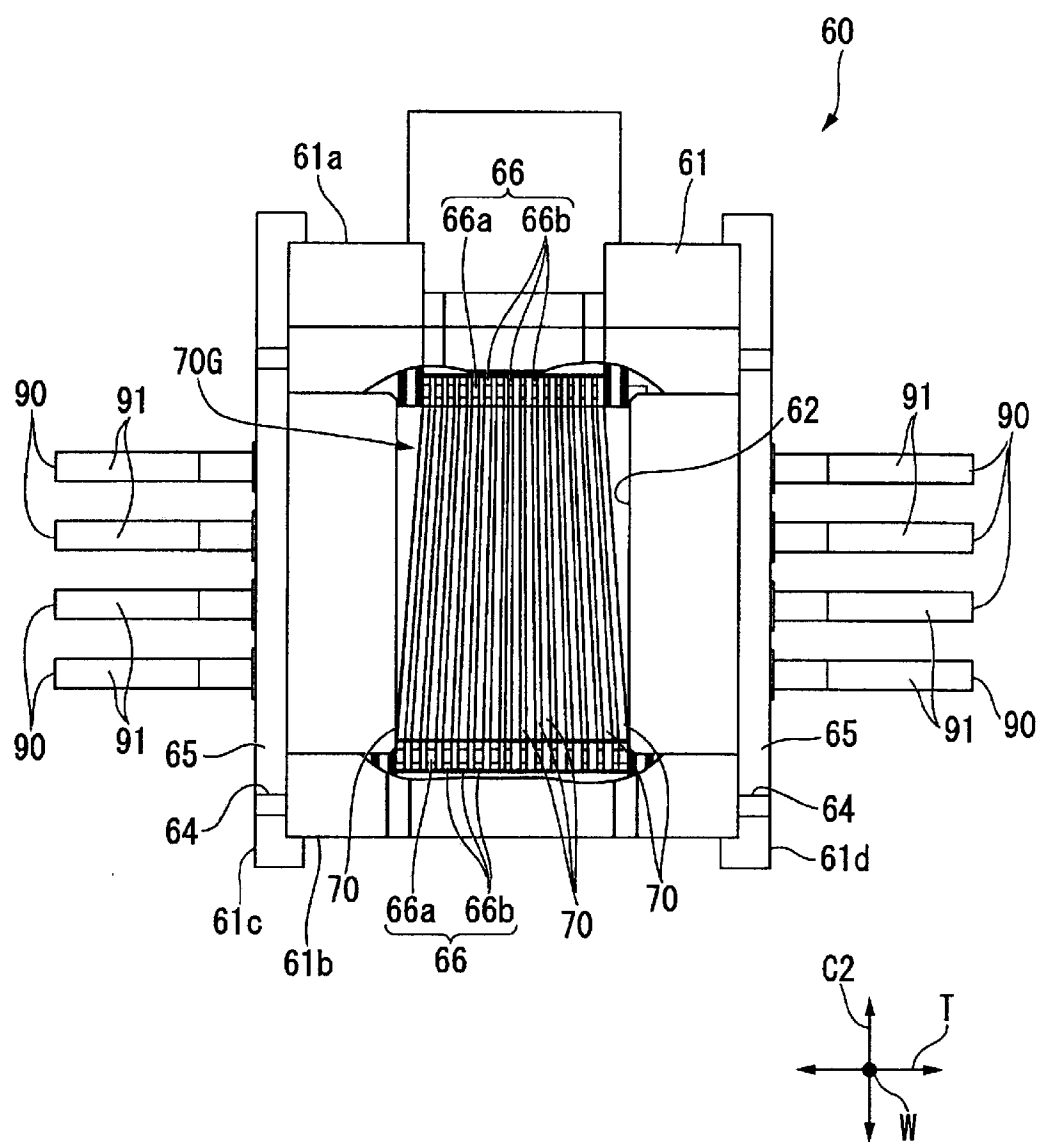
[図3]



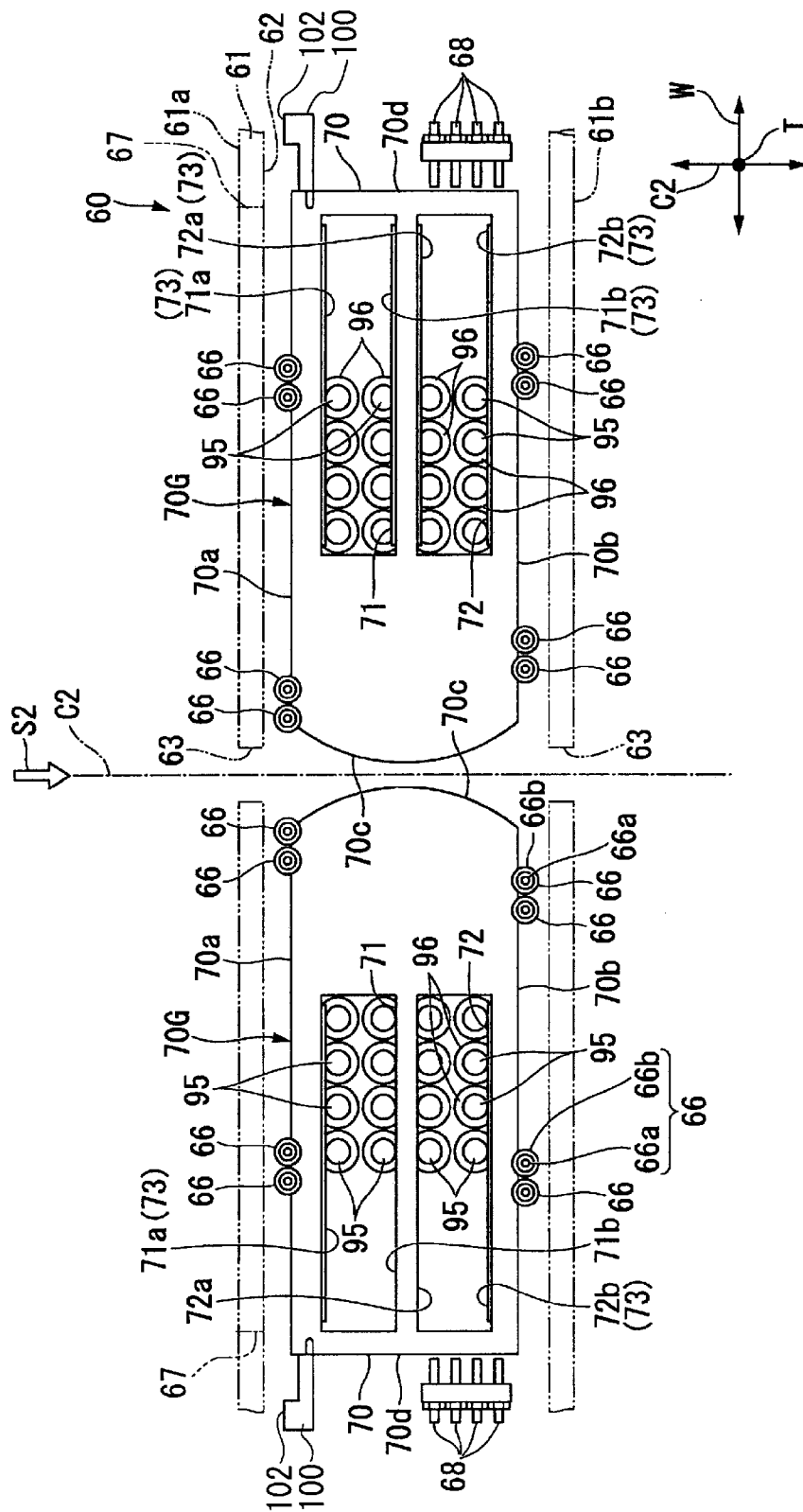
[図4]



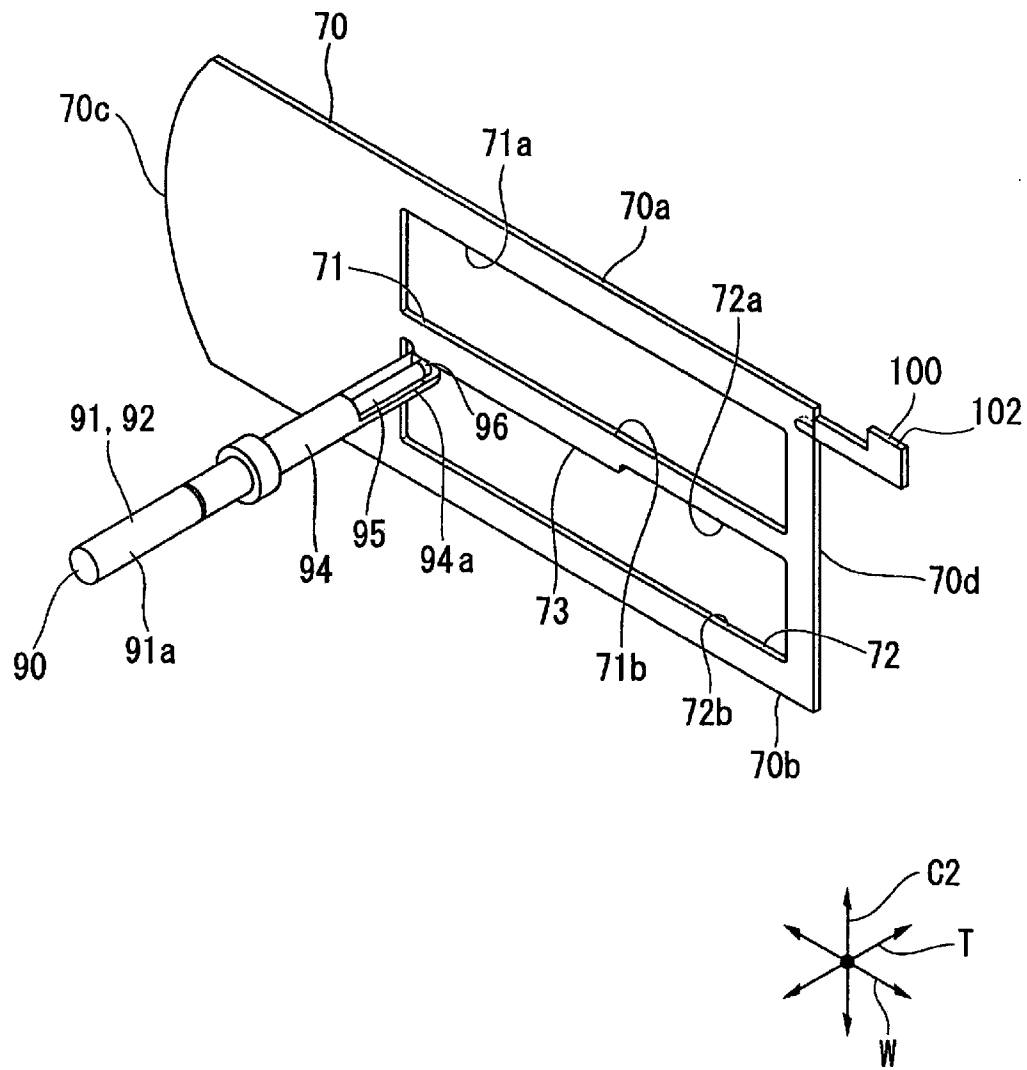
[図5]



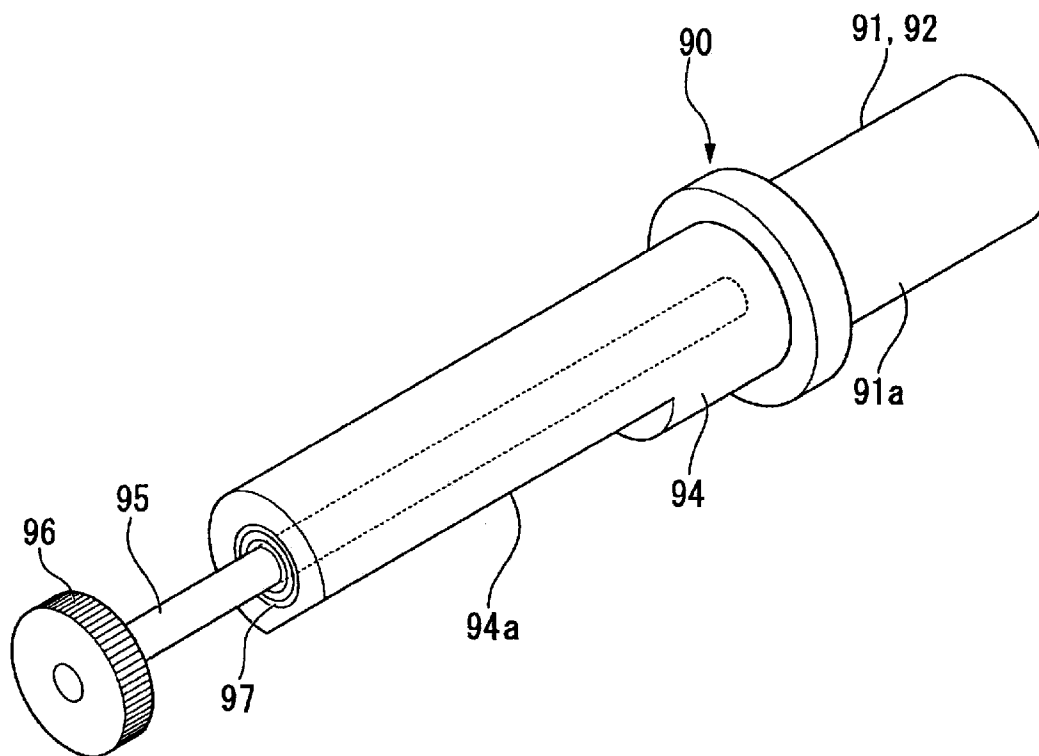
[図6]



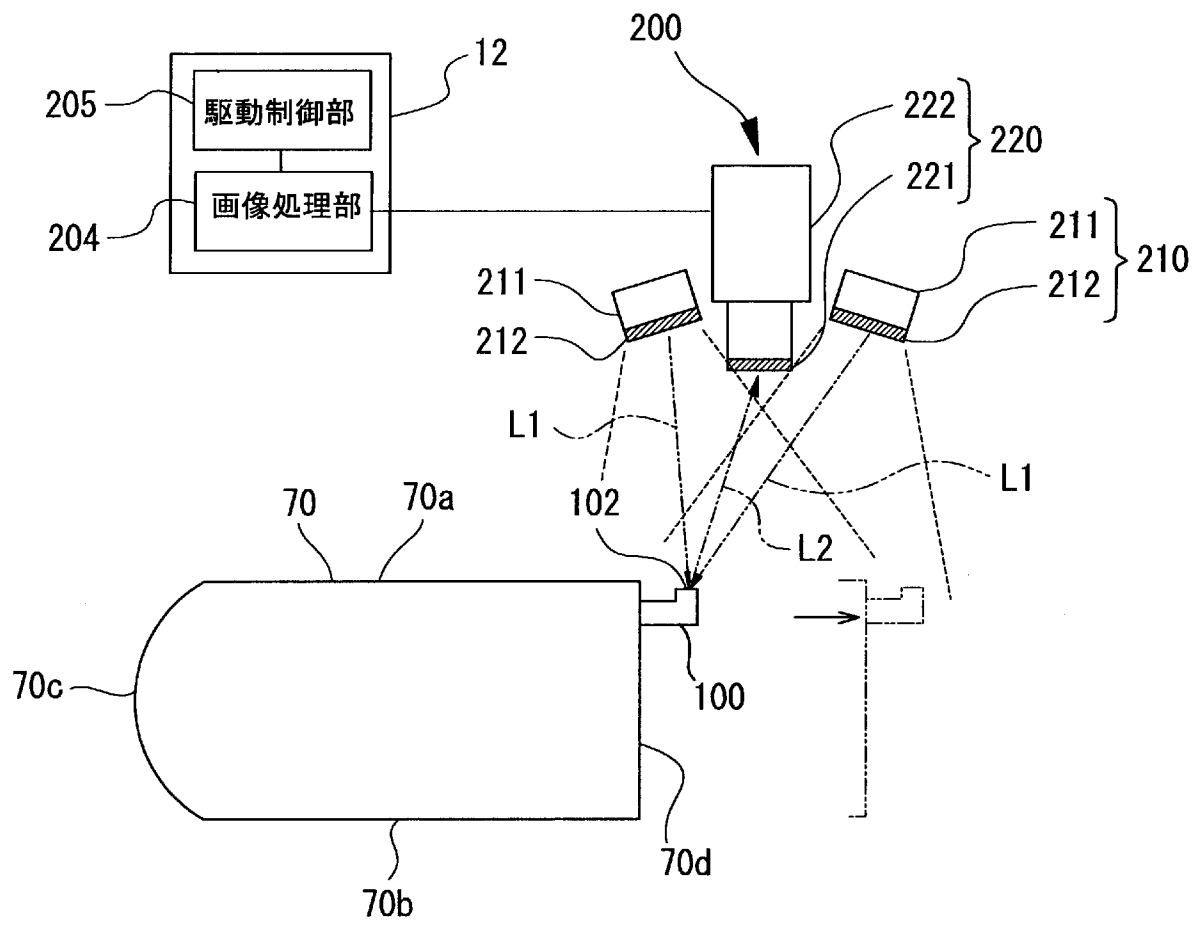
[図7]



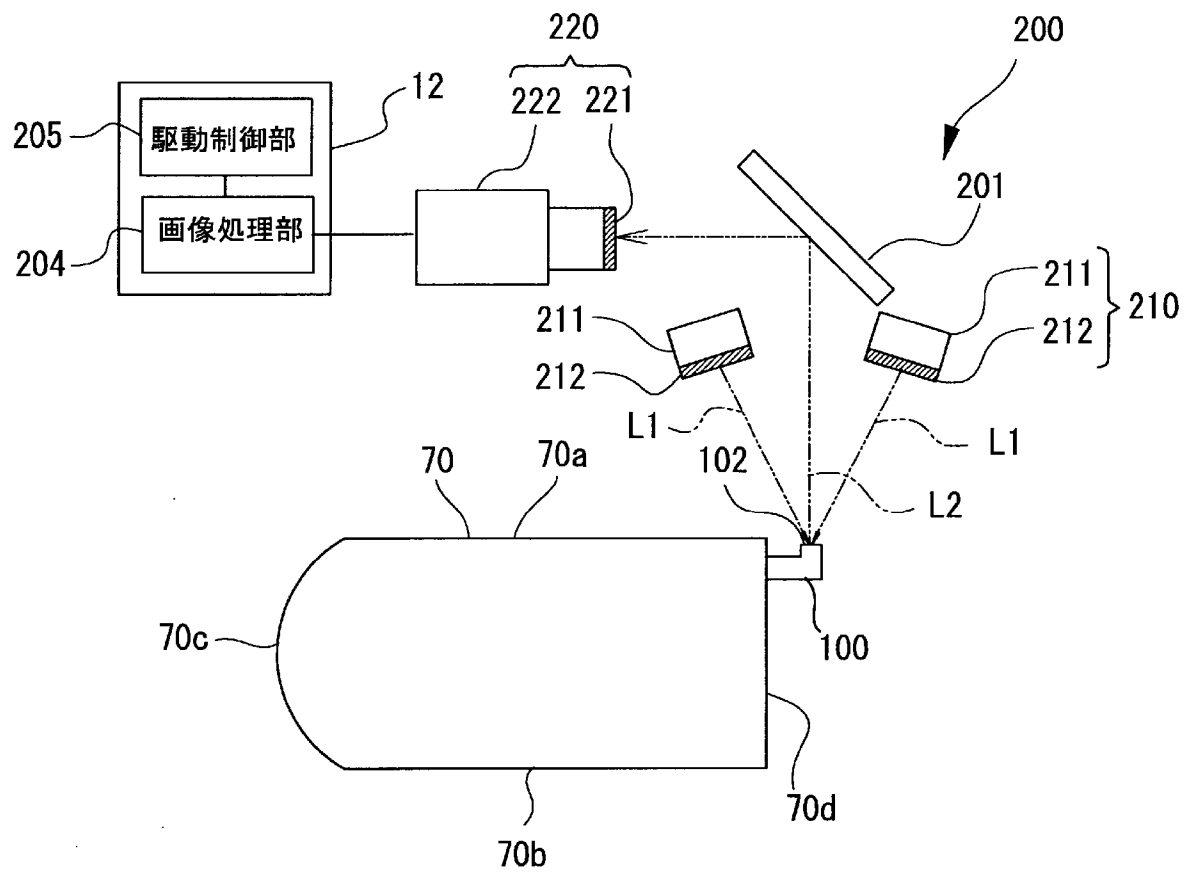
[図8]



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050680

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61N5/10(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)

A61N5/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2007-319496 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 December 2007 (13.12.2007), entire text (Family: none)	1-5
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 52830/1991(Laid-open No. 7251/1993) (NEC Corp.), 02 February 1993 (02.02.1993), entire text (Family: none)	1-5

☐ 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
29 January, 2014 (29.01.14)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2014 (10.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61N5/10(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（I P C））

Int.Cl. A61N5/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2007-319496 A（三菱重工業株式会社）2007.12.13, 全文（ファミリーなし）	1-5
Y	日本国実用新案登録出願 3-52830 号（日本国実用新案登録出願公開 5-7251 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（日本電気株式会社）1993.02.02, 全文（ファミリーなし）	1-5

☐ 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

2 9 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

村上 聡

3 I

9 4 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6