

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4275318号
(P4275318)

(45) 発行日 平成21年6月10日(2009.6.10)

(24) 登録日 平成21年3月13日(2009.3.13)

(51) Int.Cl.

A 6 1 N 5/10 (2006.01)

F 1

A 6 1 N 5/10

M

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-546663 (P2000-546663)
 (86) (22) 出願日 平成11年4月29日 (1999.4.29)
 (65) 公表番号 特表2002-513606 (P2002-513606A)
 (43) 公表日 平成14年5月14日 (2002.5.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/US1999/009364
 (87) 國際公開番号 WO1999/056624
 (87) 國際公開日 平成11年11月11日 (1999.11.11)
 審査請求日 平成18年3月8日 (2006.3.8)
 (31) 優先権主張番号 09/073,561
 (32) 優先日 平成10年5月6日 (1998.5.6)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500502141
 イントラオプ・メディカル・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国カリフォルニア州94087、サンバケ、ブクアイ・コート970
 (74) 代理人 100096725
 弁理士 堀 明▲ひこ▼
 (72) 発明者 クック、トーマス・エー
 アメリカ合衆国カリフォルニア州94903、サン・ラファエル、ガブル・コート125
 (72) 発明者 スパレク、ジョージ
 アメリカ合衆国ニューメキシコ州87505、サンタ・フェ、セビル・ロード1465

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】医学的治療システム用レーザーソフトドッキングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

医学治療装置であって、アプリケータと、患者に関して固定した位置に、前記アプリケータを配置するための手段と、
前記アプリケータと独立し、前記アプリケータを通過して患者へ治療ビームを照射するための治療ヘッドと、前記アプリケータに関する前記治療ヘッドの位置を検出し、それを示すひとつまたはそれ以上の位置信号を与えるための検出体と、前記位置信号に応答し、前記アプリケータに関する前記治療ヘッドの位置を表示するディスプレイと、表示された位置に応答して、前記アプリケータに関する前記治療ヘッドの位置を調節するための手段と、
を備え、前記検出体は、前記アプリケータに関する前記治療ヘッドのX位置、Y位置、Z位置、X軸傾斜、及びY軸傾斜を検出するための検出体を含む、
ことを特徴とする医学治療装置。

【請求項2】

前記アプリケータは、反射面を有し、前記検出体の各々は、前記治療ヘッドに設けられており、前記反射面に向けて光ビームを発するレーザと、反射した光ビームを検出するため

の光検出器を含む、
ことを特徴とする請求項 1 記載の医学治療装置。

【請求項 3】

前記治療ヘッドは前記アプリケータを通過して前記患者に向けて電子ビームを照射する手段を有し、前記アプリケータは前記電子ビームを前記患者へ伝達するためのアプリケータ管を含み、前記反射面は前記アプリケータ管を包囲する環状ミラーを含む、ことを特徴とする請求項 2 記載の医学治療装置。

【請求項 4】

前記検出体は、X 位置及びY 軸傾斜を検出するための第 1 検出体と、Y 位置及びX 軸傾斜を検出するための第 2 検出体と、Z 位置を検出するための第 3 検出体と、
を含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の医学治療装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 検出体は、ラインビームの一部が前記アプリケータの前記反射面により反射されるように、反射面へ向かうラインビームを生成するための治療ヘッドに結合されたレーザーライン生成器と、前記反射面により反射した前記ラインビームの一部を遮り、位置信号を与えるための前記治療ヘッドに結合された位置光センサーアレイであって、前記反射面により反射した前記ラインビームの一部は前記アプリケータの位置により変化し、それは前記アプリケータの位置を示すところの位置光センサーアレイと、前記治療ヘッドに関する前記反射面の傾斜を検出し、傾斜信号を与えるための前記ラインビームに垂直となるよう前記治療ヘッドに接続された傾斜光センサーアレイを含む、
ことを特徴とする請求項 4 記載の医学治療装置。

20

【請求項 6】

前記第 3 検出体は、前記アプリケータの前記反射面に向かうラインビームを生成する前記治療ヘッドに接続されたレーザーライン生成器と、前記ラインビームを検出し、Z 位置信号を与えるための、前記ラインビームと垂直となるよう前記治療ヘッドに結合されたZ 方向光センサーアレイと、
を含むことを特徴とする請求項 4 記載の医学治療装置。

【請求項 7】

前記ディスプレイは前記治療ヘッドに設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の医学治療装置。

30

【請求項 8】

前記ディスプレイは、X 位置、Y 位置、Z 位置、X 軸傾斜及びY 軸傾斜をそれぞれ表す第 1 、第 2 、第 3 、第 4 及び第 5 L E D アレイを含み、前記第 1 、第 2 、及び第 3 L E D のうち発光した L E D が前記アプリケータに関する前記治療ヘッドの位置を表し、第 4 及び第 5 L E D アレイのうち発光した L E D が前記アプリケータに関する治療ヘッドの傾斜角を表す、
ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の医学治療装置。

【請求項 9】

さらに、前記位置信号が前記アプリケータに関する前記治療ヘッドの所望の位置を示す場合を除き、治療ヘッドが患者に治療を施すのを禁止するインターロック信号を、前記位置信号に応答して生成するための手段を含む、
ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項記載の医学治療装置。

40

【請求項 10】

前記アプリケータはリング及びアプリケータ管を含む、ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の医学治療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の分野

本発明は、アプリケータ (applicator) に関する医学的治療システムを位置決めするためのシステム及び方法に関し、特に、アプリケータに関するイントラオペラチブ (intraope

50

itative) 電子ビーム治療システムを位置決めするためのレーザーソフトドッキングシステムに関するものである。

【0002】

発明の背景

手術部位を通じて高い量の放射線を腫瘍に直接的、局所的に照射することによって様々な癌腫の治療を行うため、長い間、放射線がイントラオペラチブ的に使用されてきた。初期のイントラオペラチブ放射線治療法は、放射線源としてX線を使用した。最近のイントラオペラチブ治療設備では、放射線源として高エネルギー電子ビームが用いられ、治療範囲外の放射線強度を急激に減少させるとともに均質な放射線を与え、これにより、癌腫性でない組織に晒される放射線が最小化される。

10

【0003】

典型的なイントラオペラチブ電子ビーム治療手順では、医者により患者から腫瘍の大半が除去され、微小の病原部が残る。放射線腫瘍学専門医が、ターゲット範囲の治療に必要な電子ビームエネルギーと場の大きさを選択する。1回の放射線量が腫瘍部に送られ、ここで、正常な組織に送られる放射線量が最小に維持される。イントラオペラチブ電子ビーム治療システムの一例が、1994年6月14日発行の米国特許第5321271号(Schongerら)に開示される。

【0004】

電子ビームを使用して癌腫のイントラオペラチブ治療を行っている間、電子ビームを正常な組織に晒すことなく、電子ビームの形状を変え、電子ビームを患者内部の手術部位に導くため、アプリケータと呼称される特殊な管が使用される。電子ビームを発生する治療ヘッドは、ビームの対称性と一様性を確保するため、アプリケータに対して正確に調整されなければならない。

20

【0005】

ハードドッキング(hard docking)として知られる一つの調整方法では、アプリケータは、治療ヘッドに直接取り付けられる。このハードドッキングは、アプリケータが、患者と、治療システムの比較的大型で重い治療ヘッドとに直接的に接触するので、好ましくない。治療ヘッドが何らかの理由で移動した場合、アプリケータが患者を傷つてしまふことが考えられる。

【0006】

30

ソフトドッキング(soft docking)技術では、治療ヘッドはアプリケータと物理的に接触しない。ソフトドッキング法の従来技術の一つは、アプリケータの軸線に対して調整した金属製のロッドに対して扇形レーザービームを調整する。ロッドの低部とアプリケータの頂部は、この機械の等角点上に位置する。ディスク及びロッドのドッキングスキームに要求されることは、アプリケータの頂部が機械の等角点の高さにあること、及びアプリケータの中心線が治療機械の回転中心に垂直な平面内にあることである。携帯式の放射線治療機械では、固定した等角点がなく、患者の平面は、形状によって厳密に決定され、このスキームの使用を困難にする。

【0007】

他の従来技術のソフトドッキング法では、多数のレーザードットが、アプリケータの頂部の刻み線に対して調整される。多数レーザードットドッキングスキームに要求されることは、4対のレーザーからの8個のドットを、アプリケータの頂部表面上に刻まれた円上で合体させて4個のドットにすることである。相互に直交する調整移動により、ドットがアプリケータ表面上で同様の動きをする。これは、どちらの治療ヘッドの移動が調整を達成するのかという判定を困難にする。

40

【0008】

従来技術のドッキング技術の全てには、患者を傷つてしまふリスクがあり、調整の達成に困難性があり、また調整が達成されるまでシステムの作動を防止するインターロックがない、ということを含む一つ以上の不利点がある。このことから、医学的治療システムをアプリケータにドッキングするための改良方法及び装置の必要がある。

50

【 0 0 0 9 】**発明の概要**

本発明の一態様に従って、治療ヘッド、患者に関して固定した位置を有するアプリケータ、及びアプリケータに関して治療ヘッドの位置を調節するための手段を含む医学的治療システムのためのソフトドッキングシステムを提供する。このソフトドッキングシステムは、アプリケータに関する治療ヘッドの位置を検出し、それを表す一つ又はそれ以上の位置信号を与えるための一つ又はそれ以上の検出体、及びアプリケータに関する治療ヘッドの位置を指示するための、位置信号に応答するディスプレイを含む。治療ヘッドの位置は、ディスプレイが所望の位置を指示するように調節され得る。

【 0 0 1 0 】

10

検出体は、アプリケータに関する治療ヘッドのX位置、Y位置、Z位置、X軸傾斜及びY軸傾斜を検出するための検出体を含み得る。検出体は、X位置及びY軸傾斜を検出するための第一の検出体、Y位置及びX軸傾斜を検出するための第二の検出体、及びZ位置を検出するための第三の検出体を含み得る。

【 0 0 1 1 】

第一及び第二の検出体は、各々、アプリケータに一体的に設けた反射面にラインビームを向けるための、治療ヘッドに取り付けたレーザーライン生成器から構成され、ラインビームの一部が反射面で反射される。治療ヘッドに取り付けた位置光センサーリレーが、反射面で反射されるラインビームの一部を遮り、位置信号を与える。反射面で反射するラインビームの一部は、アプリケータの位置と共に変化し、アプリケータの位置を表す。治療ヘッドに取り付けられラインビームと垂直に方向付けられた傾斜光センサーリレーが、治療ヘッドに関する反射面の傾斜を検出し、傾斜信号を与える。

20

【 0 0 1 2 】

第三の検出体は、ラインビームを反射面に向けるための、治療ヘッドに取り付けたレーザーライン生成器、及び治療ヘッドに取り付けられ、ラインビームを検出し、Z位置信号を与えるためのラインビームと垂直に方向付けられたZ方向光センサーを含み得る。

【 0 0 1 3 】

ディスプレイは、X位置、Y位置、Z位置、X軸傾斜及びY軸傾斜をそれぞれ表す第一、第二、第三、第四及び第五のLEDアレイから構成され得る。第一、第二及び第三のLEDアレイの各々で発光されるLEDは、アプリケータに関する治療ヘッドの位置を表す。第四及び第五のLEDアレイの各々で発光されるLEDは、アプリケータに関する治療ヘッドの傾斜角を表す。

30

【 0 0 1 4 】

ドッキングシステムは、位置信号がアプリケータに関する治療ヘッドの所望の位置を指示するとき以外に、患者に対する治療ビームの適用について治療ヘッドを抑制するインターロック信号を生成するための、位置信号に応答する手段からさらに構成される。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の態様に従って、アプリケータに対する治療ヘッドのソフトドッキング方法が提供される。この方法は、アプリケータに関する治療ヘッドの位置を検出し、それを表す一つ又はそれ以上の位置信号を与える工程、位置信号に応答してアプリケータに関する治療ヘッドの位置をディスプレイに指示する工程、及びディスプレイが所望の位置を指示するように、アプリケータに関する治療ヘッドの位置を調節する工程から構成される。

40

【 0 0 1 6 】**詳細な説明**

本発明のよりよい理解のため、添付図面を参照する。本発明のソフトドッキングシステムを組み込んだ医学的治療システムの一例を図1及び2に略示する。医学的治療システム10は、治療ヘッド12、及びアプリケータ20を含む。治療ヘッド12は、アプリケータ20を通じて電子ビームのような治療ビーム14を患者24へ適用する。この治療システム10として、例えば、Intraop Medical社(カリフォルニア州サンタ・クララ)から入手可能の「Mobetron electron beam therapy system」が使用され得る。アプリケータ2

50

0は、環状リング30、及び環状リング30から患者24へと伸びる筒状のアプリケータ管32を含む。アプリケータ20は、支持構造体40によって患者24に関して固定的に支持される。支持構造体40は、典型的に、患者24を寝かす手術台に固定されている。治療ヘッド12は、三次元的に移動でき、アプリケータ20に関して傾斜させることができる。

【0017】

この治療システムに固有の機能のため、治療ヘッド12は、アプリケータ20に対して正確に調整されなければならない。特に、治療ヘッド12の軸線がアプリケータ管32の軸線と共に直線でなければならず、また、一定の間隔S(典型的に4cm)が治療ヘッド12とアプリケータ20との間に維持されなければならない。正確な調整は、アプリケータ20に関して治療ヘッド12のX、Y、Z位置を制御し、アプリケータ20に関してX、Y、Z軸に沿った治療ヘッド12の傾斜角を制御することによって確実に行える。

10

【0018】

治療システム10は、アプリケータ20に関する治療ヘッド12の正確な位置決めを確実に行うために、ソフトドッキングシステムを含む。このドッキングシステムは、治療ヘッド12がアプリケータ20に物理的に接触しないという意味で“ソフト”である。ソフトドッキングシステムは、図1及び2に略示するように、検出体50、52、54を含む。検出体50、52、54は、電子ビーム14の経路に隣接するように治療ヘッド12に取り付けられる。各検出体は、レーザービームを環状リング30の反射面60に向ける。レーザービームは、後述するように、それぞれの検出体にある検出デバイスに向けて反射され、位置と傾斜角を決定する。

20

【0019】

図2に示すように、検出体50は、レーザーダイオード70、及び光センサーレイ72、74を含む。光センサーレイ72はX位置を決定し、光センサーレイ74はY軸傾斜を決定する。検出体52は、レーザーダイオード80、及び光センサーレイ82、84を含む。光センサー82はY位置を決定し、光センサーレイ84はX軸傾斜を決定する。検出体54は、レーザーダイオード90、及び光センサーレイ92を含み、光センサーレイ92はZ位置を決定する。

【0020】

ソフトドッキングシステムは、治療ヘッド12上に取り付けたディスプレイ100、及び検出体とディスプレイ100との間を接続するエレクトロニクス・ユニット(図5)をさらに含む。ディスプレイ100は、好適に、アプリケータ20に関する治療ヘッド12の位置と方位を指示するLEDアレイを含む。

30

【0021】

図6に示すように、ディスプレイ100は、Y位置を指示するための直線状のLEDアレイ120、X位置を指示するための直線状のLEDアレイ122、X軸傾斜を指示するための曲線状のLEDアレイ124、Y軸傾斜を指示するための曲線状のLEDアレイ126、及びZ位置を指示するための直線状のLEDアレイ128を含む。各アレイでは、発光したLEDが位置や傾斜を表す。治療ヘッド12の位置が調節されると、一つ又はそれ以上のアレイで発光するLEDが変化し得る。正確な調整が達成されると、各アレイの中央のLEDが発光する。LEDアレイ120、122は、十字形に配列され、両方のLEDアレイの中央にLED160を有する。

40

【0022】

検出体50の例が図3に示される。レーザーダイオード70が、扇形ラインビーム140を生成する。扇形ラインビームを生成するレーザーダイオードは、商業的に入手できるものである。ラインビーム140は、X軸に平行なライン138に沿った環状リング30の反射面60上に入射する。ラインビーム140は、レーザーダイオード70に関する反射面60の傾斜に依存する角度で反射面60から反射する。光センサーレイ74は、ラインビーム140に対して垂直に方向付けられた直線状の光センサーレイである。図3に示すように、ラインビーム140は光センサーレイ74に入射し、この入射する場所は

50

、レーザーダイオード 70 に関する反射面 60 の傾斜角 144 の関数である。よって、ビーム 140 を遮るアレイ 74 の光センサー素子 146 が傾斜角 144 を表す。

【0023】

光センサーアレイ 72 は、直線状の光センサーアレイであり、ラインビーム 140 と平行に調整される。光センサーアレイ 72 は、治療ヘッド 12 に関する反射面 60 の傾斜角がゼロのとき、ラインビーム 140 を遮るように位置決めされている。レーザーダイオード 70 は、一部のラインビーム 140 が反射面 60 と交差し、ラインビーム 140 の一部が反射面 60 のエッジ 142 を通過して反射しないように、環状リング 30 に関して位置決めされている。よって、光センサーアレイ 72 に向けて反射し光センサーアレイ 72 を発光させるラインビーム 140 の一部の長さは、X 方向のレーザーダイオード 70 に関する環状リング 30 の位置に依存する。つまり、治療ヘッド 12 が環状リング 30 に関して X 方向に移動すると、多数又は少数の光センサーアレイ 72 が、反射されるラインビーム 140 によって発光される。よって、光センサーアレイ 72 の発光部分は、環状リング 30 に関する治療ヘッド 12 の X 位置を表す。

【0024】

検出体 52 は、検出体 50 と同一の構成であり得る。ただし、Y 位置と X 軸傾斜を検出するため方向付けられる。検出体 52 では、レーザーダイオード 80 によって生成されたラインビームは、上述したように、Y 位置と X 軸傾斜を検出するため、Y 軸と平行なラインに沿った反射面 60 上に入射する。

【0025】

検出体 54 を図 4 に示す。レーザーダイオード 90 は、扇形ラインビーム 150 を環状リング 30 上の反射面 60 に向ける。反射面 60 が電子ビーム 140 に対して垂直となるように環状リング 30 が調整されていたものと仮定する。光センサーアレイ 92 は、ラインビーム 150 に対して垂直に方向付けられた直線状の光センサーアレイである。ラインビーム 150 は、比較的浅い入射角で反射面 60 上に入射し、光センサー 92 に向けて反射される。反射したラインビーム 150 は光センサーアレイ 92 に入射し、この入射する場所は、治療ヘッド 12 に関する Z 軸に沿った反射面 60 の位置の関数である。よって、反射したラインビーム 150 によって発光する光センサーアレイ 92 の素子 152 がアプリケータ 20 に関する治療ヘッド 12 の Z 位置を表す。

【0026】

周囲の光がシステムの作動に干渉し得ることから、好適に、狭帯域光フィルターが、各光センサーアレイ 72、74、82、84、92 の前に配置される。各帯域光フィルターは、それぞれのレーザーダイオードの波長に一致する通過帯域を有する。図 5 に示すように、光センサー 72、74、82、84、92 からの出力信号は、エレクトロニクス・ユニット 110 に供給される。エレクトロニクス・ユニット 110 は、それぞれの光センサーの出力信号を、ディスプレイ 100 を駆動するための信号へ変換する在来の回路を含む。特に、エレクトロニクス・ユニット 110 は、ディスプレイ 100 の LED アレイ 120、122、124、126、128 の各々にある一つ又はそれ以上の LED を働かせる。

【0027】

LED アレイ 122 の発光素子の数は、ラインビーム 140 (図 3) を遮る光センサーアレイ 72 の素子の数から決定される。よって、治療ヘッド 12 がアプリケータ 20 に関して X 方向に移動すると、LED アレイ 122 の素子の数が変化する。同様に、LED アレイ 120 の発光素子の数は、光センサーアレイ 82 から決定されるように、アプリケータ 20 に関する治療ヘッド 12 の Y 位置を指示する。

【0028】

LED アレイ 126 の素子が、ラインビーム 140 を遮る光センサーアレイ 72 (図 3) の素子 146 に従って発光する。治療ヘッド 12 に関するアプリケータ 20 の Y 軸傾斜角 144 が変化すると、LED アレイ 126 の異なる素子が発光する。アプリケータ 20 に関する治療ヘッド 12 の Y 軸傾斜角 144 がゼロのとき、LED アレイ 126 の素子 162 が発光する。同様に、アプリケータ 20 に関する治療ヘッド 12 の X 軸傾斜角がゼロ

10

20

30

40

50

のとき、LEDアレイ124の素子164が発光する。

【0029】

ラインビーム152を遮る光センサーレイ92(図4)の素子152に従って、LEDアレイ128の素子が発光する。治療ヘッド12がアプリケータ20に関して正確なZ位置を有するとき、LEDアレイ128の素子166が発光する。X、Y、Z位置、及びX、Y軸傾斜の全てが正確であるとき、LEDアレイ120、122の中央の素子160が発光し、治療ヘッド12とアプリケータ20が両方の位置及び傾斜角に調整されたことが指示される。

【0030】

各場合において、ディスプレイ100のそれぞれのLEDアレイの発光素子は、対応する光センサーレイ上のそれぞれのラインビームの位置に依存する。LEDアレイ120、122、124、126、128の素子は、正確な調整を強調するために、色コード化される。例えば、赤色LEDが、不正確な調整を指示するために使用され、正確な調整を指示するLED160、162、164、166が緑色であり得る。

10

【0031】

エレクトロニクス・ユニット110は、好適に、システム・インターロックをさらに含む。エレクトロニクス・ユニット110は、電子ビーム14の生成に関連する治療システム10の部分にシステム・インターロック信号を与える。システム・インターロック信号は、治療システム10がアプリケータ20に関して正確に位置決めされ、方向付けられるまで、電子ビーム14の生成を防止する。よって、エレクトロニクス・ユニット110は、アプリケータ20に関する治療ヘッド12のX、Y、Z位置及びX、Y傾斜角をモニターするための回路を含み得る。ディスプレイ100の素子160、162、164、166の発光により指示されるように、正確なX、Y、Z位置及び正確なX、Y傾斜角が達成されると、システム・インターロック信号が電子ビーム14の生成を可能にする。

20

【0032】

作動において、ディスプレイ100は、アプリケータ20に関して治療ヘッド12を調整するため、オペレータによって使用される。特に、オペレータは、アプリケータ20に関する治療ヘッド12の位置と方位を制御するために、図1に示すポジション・コントローラ200を使用し得る。ポジション・コントローラ200は、治療ヘッド12の位置と方位を調節するモータを制御し得る。ポジション・コントローラ200は、例えば、アプリケータ20に関する治療ヘッド12のX、Y、Z位置及びX、Y傾斜角を変化させるための制御ボタンを有する。オペレータは、治療ヘッド12がアプリケータ20に関して正確に位置決めされたことをディスプレイ100が指示するまでポジション・コントローラ200を操作する。このとき、システム・インターロック信号が電子ビーム14の生成を可能にし、所定の治療が患者に施される。

30

【0033】

本発明のソフトドッキングシステムを使用する調整作動の一例について説明する。治療ヘッド12が第一の平面内で傾けられると、この平面に対応する曲線形アレイにある第一のLEDが発光する。発光されたLEDは、その平面での治療ヘッドの傾斜を指示する。電子ビームの軸線がその平面で反射面と垂直であるとき、中間のLEDのみが、対応するLEDアレイで発光する。直交平面のための傾斜LEDも、同様にして作動する。電子ビームの軸線が二つの直交平面で反射面60と垂直であるとき、治療ヘッド12は、X及びY方向のビームの軸線に関してアプリケータ20を中心付けるように移動される。例えば、X方向に治療ヘッドを移動させると、水平LEDアレイ122の一部が発光する。治療ヘッドがX方向のビームの軸線上に中心付けされると、大きめの中央の素子160のいずれかの側にある二つのLEDを含むLEDアレイ122のLEDの半分が発光する。Y方向の治療ヘッド移動も、同様にして垂直LEDアレイ120を発光させる。Z方向のアプリケータ20からの治療ヘッド12の距離を変化させると、Z距離に対応する単一の素子がLEDアレイ128で発光する。Z位置が正確であるとき、LEDアレイ128の中央の素子166が発光する。治療ヘッド12が位置及び傾斜角についてアプリケータ20に関

40

50

して調整されると、ディスプレイ上の大きめの中央の素子 160 が発光し、ドッキングが完了し、インターロック信号がアクチブにされたことを指示する。

【 0 0 3 4 】

周囲の光の干渉に関連した問題を克服するために、ソフトドッキングシステムのレーザービームは変調される。AC 結合光検出器による同期検出が、光帯域フィルターの必要性をなくし得る。二次元の光検出器及び LED ディスプレイが使用されると、システムは、二つのレーザーと二つの検出器だけを備え得る。それで、LED ディスプレイは、X、Y 位置を検出するための一つの LED アレイ、及び Z 位置を検出するための一つの LED アレイだけを有する。

【 0 0 3 5 】

10

現在考えられる本発明の好適な実施例について図説したが、特許請求の範囲に定義する本発明の範囲を逸脱せずに様々な変更物及び変形物がなされ得ることは当業者に明らかである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明のソフトドッキングシステムを組み込んだ医学的治療システムの一例の略図である。

【 図 2 】 図 2 は、ビーム軸に沿った方向からみたソフトドッキングシステムの略図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 及び 2 のソフトドッキングシステムに使用される第一のタイプのレーザー検出体の略図である。

20

【 図 4 】 図 4 は、図 1 及び 2 のソフトドッキングシステムに使用される第二のタイプのレーザー検出体の略図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明のソフトドッキングシステムのロック図である。

【 図 6 】 図 6 は、ソフトドッキングシステムのオペレータ・ディスプレイを示す。

【 符号の説明 】

10 . . . 医学的治療システム

12 . . . 治療ヘッド

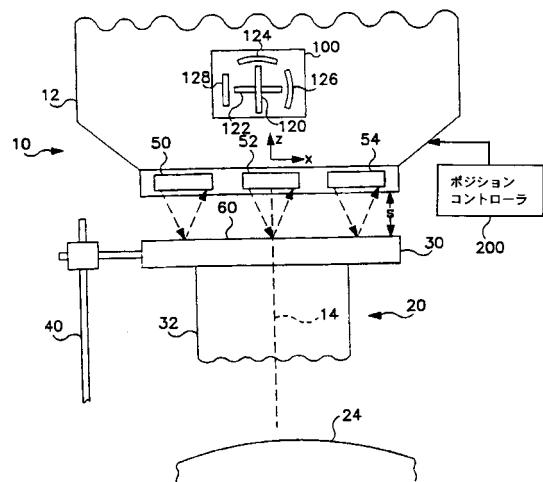
14 . . . 治療ビーム

20 . . . アプリケータ

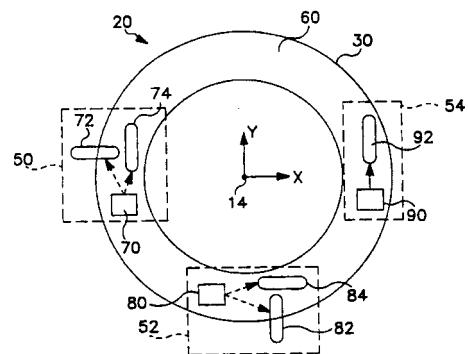
24 . . . 患者

30

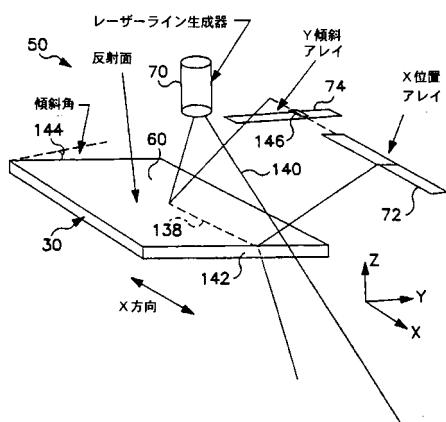
【 図 1 】



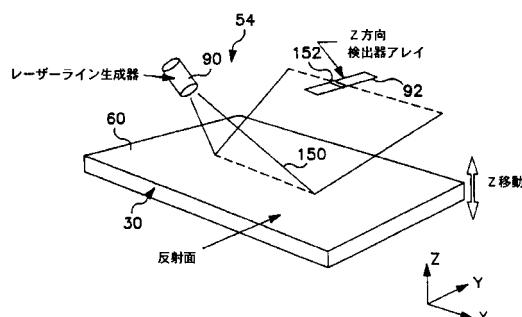
【 図 2 】



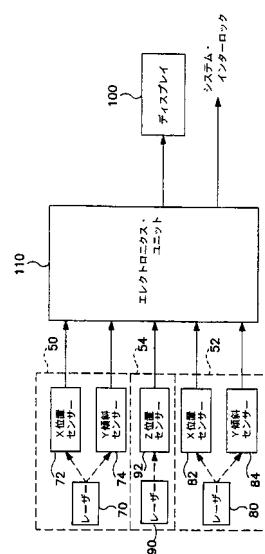
【図3】



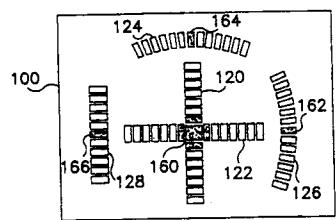
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



フロントページの続き

審査官 川端 修

(56)参考文献 米国特許第05745545(US, A)
米国特許第04638814(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61N 5/10