

(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.

F I

A 6 1 N 5/10 (2006.01)

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)	(73) 特許権者	500502141
(86) (22) 出願日	平成11年4月29日 (1999.4.29)		イントラオブ・メディカル・インコーポレ
(65) 公表番号	特表2002-513606 (P2002-513606A)		イテッド
(43) 公表日	平成14年5月14日 (2002.5.14)		アメリカ合衆国カリフォルニア州9408
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/009364		7、サニーバケ、ブクアイ・コート970
(87) 国際公開番号	W01999/056624	(74) 代理人	100096725
(87) 国際公開日	平成11年11月11日 (1999.11.11)		弁理士 堀 明▲ひこ▼
審査請求日	平成18年3月8日 (2006.3.8)	(72) 発明者	クック、トーマス・エー
(31) 優先権主張番号	09/073,561		アメリカ合衆国カリフォルニア州9490
(32) 優先日	平成10年5月6日 (1998.5.6)		3、サン・ラファエル、ガブル・コート1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		25
		(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8750
			5、サンタ・フェ、セビル・ロード146
			5

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、

アプリケーションと、

患者に関して固定した位置に、前記アプリケーションを配置するための手段と、

前記アプリケーションと独立し、前記アプリケーション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、前記アプリケーション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ตอบสนองし、前記アプリケーション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ตอบสนองして、前記アプリケーション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、前記アプリケーション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】

前記アプリケーションは、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

10

20

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ション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、前記アプリケーション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ション管を含み、前記反射面は前記アプリケーション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ション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ションの位置により変化し、それは前記アプリケーション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、前記アプリケーション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に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 LED アレイを含み、前記第 1、第 2、及び第 3 LED のうち発光した LED が前記アプリケーションに関する前記治療ヘッドの位置を表し、第 4 及び第 5 LED アレイのうち発光した LED が前記アプリケーション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ション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】

前記アプリケーションはリング及びアプリケーション管を含む、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、アプリケーション (applicator) に関して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、アプリケーションに関してイントラオペラチブ (intraope

50

native) 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。

【 0 0 0 2 】

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

【 0 0 0 3 】

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(Schoengergら)に開示される。

【 0 0 0 4 】

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、アプリケーション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、アプリケーションに対して正確に調整されなければならない。

20

【 0 0 0 5 】

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、アプリケーションは、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、アプリケーションが、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、アプリケーションが患者を傷つけてしまうことが考えられる。

【 0 0 0 6 】

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ション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、アプリケーション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ションの頂部は、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、アプリケーションの頂部が機械の等角点の高さにあること、及びアプリケーション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。

30

【 0 0 0 7 】

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、アプリケーション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、アプリケーション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ション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

【 0 0 0 8 】

従来技術のドッキング技術の全てには、患者を傷つけてしまうリスクがあり、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ション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ータ、及びアプリ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 】

検出体は、アプリ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アレイが、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、アプリータの位置と共に変化し、アプリータの位置を表す。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アレイが、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。

【 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、アプリータに関する治療ヘッドの傾斜角を表す。

【 0 0 1 4 】

ドッキングシステムは、位置信号がアプリ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。

【 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、及びアプリータ 20 を含む。治療ヘッド 12 は、アプリータ 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）から入手可能な「Mobetron electron beam therapy system」が使用され得る。アプリータ 2

10

20

30

40

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ータ管 32 を含む。アプリータ 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 の軸線がアプリータ管 32 の軸線と共直線であればならず、また、一定の間隔 S (典型的に 4 cm) が治療ヘッド 12 とアプリータ 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。

【0018】

治療システム 10 は、アプリータ 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。

【0019】

図 2 に示すように、検出体 50 は、レーザーダイオード 70、及び光センサーアレイ 72、74 を含む。光センサーアレイ 72 は X 位置を決定し、光センサーアレイ 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、及び光センサーアレイ 82、84 を含む。光センサー 82 は Y 位置を決定し、光センサーアレイ 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、及び光センサーアレイ 92 を含み、光センサーアレイ 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。

【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 LED 160 を有する。

【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。光センサーアレイ 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アレイである。図 3 に示すように、ラインビーム 140 は光センサーアレイ 74 に入射し、この入射する場所は

、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。

10

【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に方向付けられる。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】

20

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がアプリケーション20に関する治療ヘッド12のZ位置を表す。

【0026】

30

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がアプリケーション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、アプリケーション20に関する治療ヘッド12のY位置を指示する。

40

【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ション20のY軸傾斜角144が変化すると、LEDアレイ126の異なった素子が発光する。アプリケーション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、アプリケーション20に関する治療ヘッド12のX軸傾斜角がゼロ

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を遮る光センサーアレイ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がアプリケーション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とアプリケーション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ア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。

【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がアプリケーション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、アプリケーション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。

【００３２】

作動において、ディスプレイ１００は、アプリケーション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、アプリケーション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、アプリケーション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がアプリケーション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。

【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ション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方向のアプリケーション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ション２０に関

10

20

30

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ティブにされたことを指示する。

【0034】

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。

【0035】

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。

【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ブロック図である。

【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】

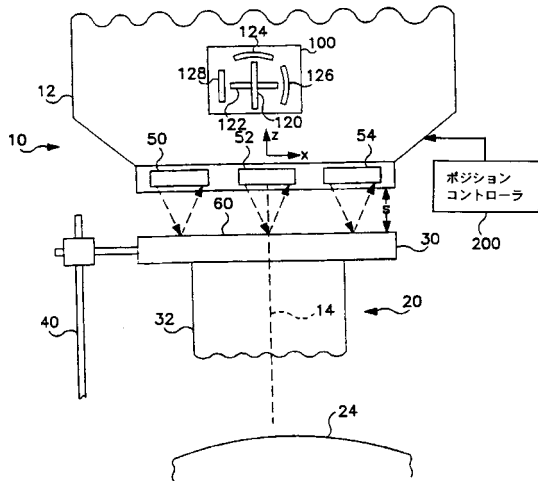
- 10・・・医学的治療システム
- 12・・・治療ヘッド
- 14・・・治療ビーム
- 20・・・アプリケーション
- 24・・・患者

10

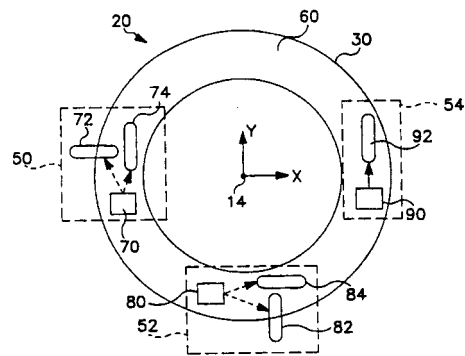
20

30

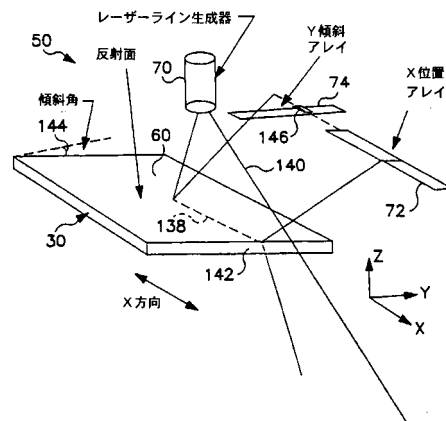
【図 1】



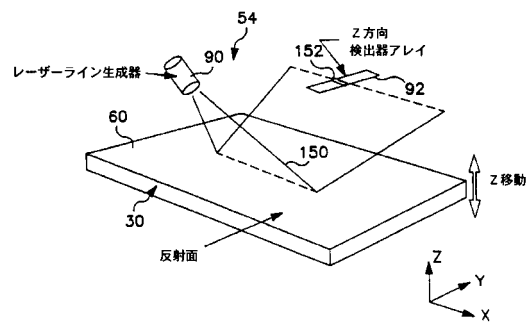
【図 2】



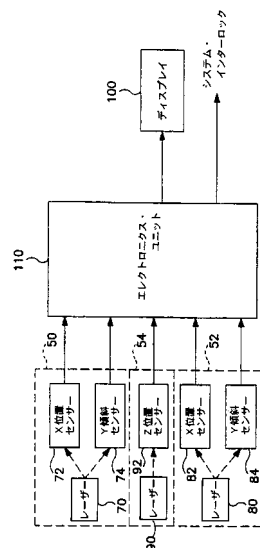
【図 3】



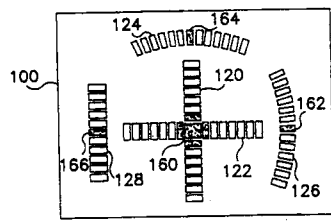
【図 4】



【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