

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7167381号
(P7167381)

(45)発行日 令和4年11月8日(2022.11.8)

(24)登録日 令和4年10月28日(2022.10.28)

(51)国際特許分類	F I			
A 6 1 B 5/055(2006.01)	A 6 1 B	5/055	3 5 5	
A 6 1 M 16/06 (2006.01)	A 6 1 B	5/055	3 5 0	
	A 6 1 B	5/055	3 9 0	
	A 6 1 M	16/06	A	

請求項の数 15 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-506905(P2022-506905)	(73)特許権者	590000248
(86)(22)出願日	令和2年8月7日(2020.8.7)		コーニクレッカ フィリップス エヌ
(65)公表番号	特表2022-536196(P2022-536196		ヴェ
	A)		Koninklijke Philips
(43)公表日	令和4年8月12日(2022.8.12)		N.V.
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/072257		オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
(87)国際公開番号	WO2021/028342		ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(87)国際公開日	令和3年2月18日(2021.2.18)		High Tech Campus 5 2 ,
審査請求日	令和4年2月3日(2022.2.3)		5 6 5 6 AG Eindhoven , N
(31)優先権主張番号	19191779.8		etherlands
(32)優先日	令和1年8月14日(2019.8.14)	(74)代理人	100122769
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		弁理士 笛田 秀仙
早期審査対象出願		(74)代理人	100163809
			弁理士 五十嵐 貴裕
		(72)発明者	ルッスラー クリストフ グンサー
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 呼吸マスクを備えた無線周波数ヘッドコイル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気共鳴撮像における使用のための無線周波数ヘッドコイルであって、
 少なくとも一つの第1の脚部と、その間に空間を規定するために互いに距離を隔てて配置される第2の脚部とを備えるコイルフォーマットであって、前記コイルフォーマットは少なくとも部分的に可撓性を有し、前記空間に隣接して配置される少なくとも一つの第1の固定部を有する、コイルフォーマットと、
 ガス出口と少なくとも一つの第2の固定部とを備える呼吸マスクとを有し、

前記無線周波数ヘッドコイルが患者の頭部の周りに配置されるように構成され、前記第2の固定部が前記第1の固定部に固定されるように構成される動作可能な状態において、前記ガス出口は前記空間内に配置される、無線周波数ヘッドコイル。

【請求項 2】

前記呼吸マスクは、
 患者の顔の輪郭に寸法的に適合されるマスク本体と、
 前記少なくとも一つの第2の固定部は前記マスク本体に配置され、前記コイルフォーマットの前記少なくとも一つの第1の固定部に取り付けられるように構成され、
 前記ガス出口は前記マスク本体の内側に開口し、ガス供給源に接続されるように構成される、

請求項1に記載の無線周波数ヘッドコイル。

【請求項3】

前記呼吸マスクは、CPAPマスク、気体鎮静剤を供給するように構成される鎮静マスクから選択される、

請求項1又は2に記載の無線周波数ヘッドコイル。

【請求項4】

前記呼吸マスクは、追加の製造によって製造される、

請求項1乃至3の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

【請求項5】

前記呼吸マスクは、前記ガス出口へのガス、鎮静剤の現在の送達を光学的に示すように構成される、インジケータ手段、照明されるように構成されるファイバを有する、

請求項1乃至4の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

10

【請求項6】

前記第1の固定部と前記第2の固定部とを一緒に固定するように構成される固定手段は、選択的に解放されるように構成される機械的固定手段、及び接着剤から選択される、請求項1乃至5の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

【請求項7】

前記コイルフォーマは、少なくとも部分的に光学的に透明である、請求項1乃至6の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

【請求項8】

前記コイルフォーマは、前記動作可能な状態にあるとき、その円周方向において、少なくとも一つの第1のコイルフォーマ部分及び第2のコイルフォーマ部分を有し、前記第1のコイル部分及び前記第2のコイル部分の少なくとも1つは光学的に透明である、請求項1乃至7の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

20

【請求項9】

前記コイルフォーマ及び/又は前記呼吸マスクに取り付けられる少なくとも1つの光検出手段

を更に有し、

前記少なくとも1つの光検出手段は、前記無線周波数ヘッドコイルが前記動作可能な状態にあるとき、前記呼吸マスク及び/又は前記患者に面する、

請求項1乃至8の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

30

【請求項10】

少なくとも1つの導体が、少なくとも部分的に前記呼吸マスク内に、又は前記呼吸マスク上に配置される、

請求項1乃至9の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

【請求項11】

前記動作可能な状態において、前記コイルフォーマの円周方向の自由端が前記自由端の各々の一つに固定される前記呼吸マスクを通じて互いに接続可能である、

請求項1乃至10の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイル。

【請求項12】

磁気共鳴撮像システムであって、

ボアと、

請求項1乃至11の何れか一項に記載の無線周波数ヘッドコイルと

を有する、磁気共鳴撮像システム。

40

【請求項13】

ユーザフィードバックを提供することによって、前記呼吸マスク及び/又は前記ボア内の前記無線周波数ヘッドコイルの少なくとも1つのガイドされる位置決めをサポートするように構成されるユーザガイド手段

を更に有する、請求項12に記載の磁気共鳴撮像システム。

【請求項14】

50

(i)前記患者の鎮静状態と、

(ii)前記呼吸マスクの少なくとも一つの検出される現在位置に基づく前記患者の動きとの少なくとも一つを検出するように構成される患者モニタ手段を更に有する、請求項12又は13に記載の磁気共鳴撮像システム。

【請求項15】

磁気共鳴画像取得装置

を有し、

前記磁気共鳴撮像システムは、前記磁気共鳴画像取得装置によって取得される一つ又はそれより多くの磁気共鳴画像内で、少なくとも部分的に前記呼吸マスクに配置される導体を検出し、前記導体及び/又は前記呼吸マスクの少なくとも一つの現在の位置を決定するように構成される、

請求項12乃至14の何れか一項に記載の磁気共鳴撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は医用撮像に関し、特に、無線周波数ヘッドコイル、無線周波数ヘッドコイル、及び磁気共鳴撮像システム、MRIシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

医用画像診断、特に磁気共鳴画像診断では、目的として、画像取得中の患者の動きをできるだけ小さく保つか、できるだけ避けることを考慮してもよい。なぜなら、画像内の動きはぼやけ、シャドウイングなどを引き起こすことがあり、これは画像の鮮明さ、又は一般に画像の品質を犠牲にすることがあるからである。

【0003】

したがって、例えば、患者をできるだけ動かないように固定すること、又は患者が動いていないときに患者の動きを監視し、画像を実行することを試みることができる。すでに提案されている画像取得時に患者を固定する選択肢がある。

【0004】

一例はUS 2010/0329414 A1であり、成形される頭部マスクとして提供される固定化装置を使用して、患者が患者支持台上で固定位置に維持される。

【0005】

さらに、MRIでは、無線周波数コイル、RFコイルを、MRIで生成される無線周波数RF信号の受信器として、時には送信器としても使用することができる。そのようなRFコイルは例えば、患者の固定又は患者の動きの監視を複雑にすることがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、特に無線周波数ヘッドコイルの改良に関して、磁気共鳴CTを改善する必要がある場合がある。本発明の目的は、独立請求項の主題によって解決され、さらなる実施形態が従属請求項に組み込まれる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の以下に記載される態様は、無線周波数ヘッドコイル、無線周波数ヘッドコイル、及び磁気共鳴撮像システム、MRIシステム、LINACシステム、MR・PETシステム又はMR・HIFUシステムにも同様に適用されることに留意される。

【0008】

第1の態様によれば、無線周波数ヘッドコイルであって、少なくとも一つの第1の脚部と、その間に空間を規定するために互いに距離を隔てて配置される第2の脚部とを備えるコイルフォーマットであって、前記コイルフォーマットは少なくとも断面的に可撓性を有し、前記空間に隣接して配置される少なくとも一つの第1の固定部を有する、コイルフォーマットと、ガス

10

20

30

40

50

出口と少なくとも1つの第2の固定部とを備える呼吸マスクとを有し、前記無線周波数ヘッドコイルが、患者の頭部の周りのセクションに配置されるように構成され、前記第2の固定部が、前記第1の固定部に固定されるように構成される動作可能な状態において、前記ガス出口は前記空間内に配置される、無線周波数ヘッドコイルが提供される。

【0009】

無線周波数ヘッドコイルは、いわゆるバードケージコイル等として特に設けることができる。少なくともいくつかの実施形態では、無線周波数ヘッドコイルが複数のチャンネル、例えば、8、16、32、又は64チャンネルを有するMRIコイルアレイとして提供されてもよい。

【0010】

更に、無線周波数ヘッドコイルは、受信専用コイル又は送信コイルとして構成することができる。また、患者専用であってもよい。

【0011】

脚部の間の空間は、開口部とも呼ばれる。第1の固定部は非正接続、正接続、組み合わせられる非正/正接続及び/又は材料接続のために、特に、無線周波数ヘッドコイルと呼吸マスクとの間の接着接続、機械的接続などのために構成されてもよく、機械的固定具は、好ましくは磁気共鳴適合材料から作製されてもよい。

【0012】

呼吸マスクは患者専用であってもよく、鼻又は口のいずれかを覆うように、又は患者の鼻の両方を覆うように適合されてもよい。第2の固定部は非正接続、正接続、非正/正接続、及び/又は材料接続のために、特に無線周波数ヘッドコイルと呼吸マスクとの間の接着接続、機械的接続などのために構成されてもよく、機械的固定具は、好ましくは磁気共鳴適合材料から作製されてもよい。

【0013】

このMRIシステムの効果は、無線周波数ヘッドコイル及び呼吸マスクが1つのアセンブリに組み合わせられることであり得る。したがって、無線周波数ヘッドコイル及び呼吸マスクの機能は1つのアセンブリに組み合わせることができ、例えば、MRIのための患者のセットアップを単純化する。

【0014】

一実施形態によれば、呼吸マスクは患者の顔の輪郭に寸法的に適合されるマスク本体と、マスク本体に配置され、コイルフォーマの少なくとも1つの第1の固定部に取り付けられるように構成される少なくとも1つの第2の固定部とを備えることができ、ガス出口はマスク本体の内側に開口し、ガス供給源に接続されるように構成される。

【0015】

マスク本体は、患者の顔面上に気密な座席を可能にするための封を提供することができる。第2の固定部は無線周波数ヘッドコイル、特にコイルフォーマ又は第1の固定部への解放可能な接続を提供することができ、その結果、呼吸マスクは、必要に応じて解放され、洗浄され、又は別個に交換され得る。

【0016】

一実施形態では、呼吸マスクがCPAP(持続的気道陽圧)マスク、好ましくは気体鎮静剤を供給するように適合される鎮静マスクなどから選択することができる。

【0017】

例えば、酸素、鎮静剤又は他の医療用ガスは、マスクのガス出口を介してガス供給源から患者の呼吸器系に供給されてもよい。これに関連して、吸入鎮静は、吸入可能な薬物が投与される場合、意識的鎮静の一形態とみなされることがある。ガス供給は、遠隔的又は自律的に制御され得る外部装置として提供され得る。例えば、鎮静マスクが選択されると、患者は、撮像中に鎮静され、それによって、MRIスキャン中の鎮静順守を可能にする鎮静マスクと無線周波数ヘッドコイルとの組み合わせを使用することによって、MRIスキャン時間を短縮することができる。これにより、高品質の診断画像を得ることができる。患者を鎮静させ、それによって患者の動きを妨げる。このようにして、写真の鮮明さを犠牲

10

20

30

40

50

にする、ぼやけ及びシャドウイングを引き起こす可能性がある、写真中の動きを防止することができる。

【0018】

一実施形態によれば、呼吸マスクは、追加の製造によって製造することができる。

【0019】

例えば、3D(3次元)光学スキャナは患者の頭部及び/又は顔の幾何学的形状の検出を可能にすることができ、プログラム、例えば、ソフトウェアは、最適な幾何学的形状をガイド及び選択することができる。3Dプリント及び/又はいくつかのサイズからの選択は、患者の皮膚/表面への最良のインターフェースを提供し得る。また、幾何学的データを使用することにより、最良適合無線周波数ヘッドコイルをモジュラー部品として選択することができ、両部品を組み合わせることができる。さらに、3Dプリントは無線周波数ヘッドコイル及び呼吸マスクの完全に統合される設計を可能にするために、予め定義される無線周波数ヘッドコイルの幾何学的形状及び/又は3D形状の表面上の導電性トラックのプリントを使用して、完全な呼吸マスクを構築するために使用されてもよい。さらに、少なくともいくつかの実施形態では、マルチ材料3Dプリントが第1の材料を使用し、次いで、第2の材料、例えば、シリコンを使用することによって、皮膚に対するインターフェース、例えば、シール又はシール部分を形成することによって、剛性の基本マスク、例えば、マスク本体を形成することも含むことができる。少なくともいくつかの実施形態では、呼吸マスク内の追加の特徴が追加の、例えば、カメラベースの光学的測定又は他のセンサ統合のためのウィンドウなど、3Dプリントによって追加されてもよい。

10

20

【0020】

少なくともいくつかの実施形態では、呼吸マスクがその全体又は一つ又はそれより多くの部分として使い捨てであってもよい。

【0021】

さらに、少なくともいくつかの実施形態では、呼吸マスクが全体として、又は呼吸マスクの一つ又はそれより多くの部分として、プリント可能、特に3Dプリント可能であってもよく、又はコイル巻型の可撓性部分又は部分上にプリントされてもよい。このコイルフォーマは好ましくは生体適合性であってもよく、コイルフォーマの少なくとも1つのさらなる部分又は部分に選択的に取り付けられ、又はそこから取り外されてもよい、シール、ワッシャなどとして機能してもよい。

30

【0022】

少なくともいくつかの実施形態ではフィッティングがコイルとシールとの間に配置されてもよく、フィッティング及び/又はシールは使い捨てであってもよい。

【0023】

一実施形態では、呼吸マスクが少なくとも部分的に光学的に透明であってもよい。

【0024】

したがって、患者はMRIスキャン中に、直接的に、又はカメラなどの光検出手段の使用によって観察され得る。さらに、患者の鎮静状態は、光学的検出手段によって観察及び/又は制御されてもよい。

【0025】

一実施形態によれば、呼吸マスクは、ガス出口へのガス、好ましくは鎮静剤の現在の送達を光学的に示すように適合される、照明されるように適合されるインジケータ手段、好ましくはファイバなどの光ガイドを備えることができる。

40

【0026】

インジケータ手段はまた、例えば鎮静剤又は他の医用気体の現在の送達ステータスを表示する安全インジケータと呼ばれてもよい。表示器手段は第1の方法、例えば、第1の色で照明されて、ガスの非供給のような第1の供給状態を示してもよく、第2の方法、例えば、第2の色で照明されて、ガスの現在の供給のような第2の供給状態を示してもよい。追加的に又は代替的に、患者の呼吸状態は、インジケータ手段によって示されてもよい。表示手段は例えば、呼吸マスク上又は呼吸マスク内に配置されてもよい。

50

【 0 0 2 7 】

一実施形態では、第1の固定部と第2の固定部とを一緒に固定するように適合される固定手段が好ましくは選択的に解放されるように適合される機械的固定手段、接着剤などから選択される。

【 0 0 2 8 】

したがって、コイルフォーマ及び呼吸マスクは必要なとき、例えば洗浄などのために、互いに分離されてもよい。一実施形態によれば、コイルフォーマ及び呼吸マスクは、一体的に形成されてもよい。

【 0 0 2 9 】

言い換えれば、コイルフォーマと呼吸マスクは、一体に形成されてもよい。したがって、無線周波数ヘッドコイルの使用は、より少ない部品によって単純化される。

10

【 0 0 3 0 】

一実施形態では、コイルフォーマが付加的な製造によって製造することができる。したがって、無線周波数ヘッドコイルの形状及び/又はサイズを患者に適合させることができる。

【 0 0 3 1 】

一実施形態によれば、コイルフォーマは、少なくとも部分的に光学的に透明であってもよい。

【 0 0 3 2 】

したがって、患者のビューは妨害されず、患者は、コイルフォーマを介して光学的に監視されてもよい。

20

【 0 0 3 3 】

一実施形態によると、コイルフォーマは動作可能状態に関連してその円周方向に、少なくとも一つの第1のコイルフォーマ部分及び第2のコイルフォーマ部分を含んでもよく、第1のコイル部分及び第2のコイル部分の少なくとも一方は、光学的に透明である。

【 0 0 3 4 】

第1のコイルフォーマ部分及び第2のコイルフォーマ部分の一方は患者の頭部を頭の後ろからサポートするように適合されるベースサポート体と称されてもよく、第1のコイルフォーマ部分及び第2のコイルフォーマ部分の他方は頭又は顔の前から患者の頭部を覆うように適合されるカバー部分と称されてもよい。また、第1のコイルフォーマと第2のコイルフォーマとは互いに取り付け可能であってもよい。好ましくは、第2のコイル部分が光学的に透明であってもよく、呼吸マスクを備えるように適合されてもよい。無線周波数ヘッドコイルは、透明な場において、無線周波数ヘッドコイルの一つ又はそれより多くの導体が薄く、可撓性で、及び/又は軽量であり得るように形成され得る。例えば、キャパシタは省略されてもよく、一つ又はそれより多くの分散されるワイヤは、可撓性の透明プラスチック内に成形されてもよい。第1のコイルフォーマ及び第2のコイルフォーマの少なくとも一方は可撓性を有していてもよく、カバーを形成するコイルフォーマは可撓性を有していることが好ましい。したがって、無線周波数ヘッドコイルは、MRIのためにさらに改善され得る。

30

【 0 0 3 5 】

一実施形態によれば、少なくとも一つの光検出手段、好ましくはカメラ及び光学センサの1つを、コイルフォーマ又は呼吸マスク上に取り付けることができ、カメラ及び光学センサカメラの少なくとも一つは、無線周波数ヘッドコイルが動作可能な状態にあるときに、呼吸マスク及び/又は患者、好ましくは患者の顔に面することができる。

40

【 0 0 3 6 】

したがって、患者の鎮静剤は、光学的に決定及び/又は監視及び/又は制御されてもよい。さらに、患者の動きを監視することができる。これは麻酔医が患者を遠隔監視することを可能にし、その代わりに、麻酔医はボアのすぐ近くに座るようにMRスキャナの近くに座ることができる。

【 0 0 3 7 】

50

一実施形態では、呼吸マスク及び／又は無線周波数ヘッドコイルが光検出手段によって光学的に検出されるように適合される1つ又は複数の光学マーカを備えることができる。光学マーカは例えば、コイルフォーマからの第1の光学マーカが例えば、マスクの第2の光学マーカに割り当てられてもよく、又はその逆であってもよく、したがって、患者に一对する正しい位置決め及び／又は固定部の正しい固定が光学的に決定されてもよいように、一对で配置されてもよい。ガイドされる位置決め及び／又は固定を提供するために、光学的検出手段は例えば、ユーザを実際の位置から目標位置にガイドするために使用されてもよい、ユーザ、例えば、患者、臨床医、技術補助者などのための命令を生成するために使用されてもよい信号を提供するように適合されてもよい。さらに、光学マーカは、患者の動きを検出するために使用されてもよい。

10

【0038】

一実施形態によれば、少なくとも1つの導体が、呼吸マスク内又は呼吸マスク上に少なくとも部分的に配置されてもよい。

【0039】

例えば、局所的に配置されるコイル導体及び／又は電子プリアンプ装置は、呼吸マスク内又は呼吸マスク上に配置されてもよい。これはMRベースの方法が呼吸マスクは正しく位置決めされているかを決定すること、及び／又は例えば、呼吸マスクがぴったりフィットしているかをチェックすることを可能にし得る。例えば、無線周波数ヘッドコイルの一つ又はそれより多くの導体ループは呼吸マスクの中又は上に配置されてもよく、例えば、その材料に埋め込まれてもよい。好ましくは、一つ又はそれより多くのループが呼吸マスクのシールに配置されてもよい。これはまた、一般的な無線周波数ヘッドコイル設計規則の観点からも有益であり得るが、それはループ断面を最大化し得、患者に対するコイルの距離を最小化し得るからである。

20

【0040】

一実施形態ではコイル巻型が少なくとも部分的に可撓性であってもよく、動作可能な状態ではコイル巻型の円周方向自由端が自由端のそれぞれに固定される呼吸マスクを介して互いに接続可能であってもよい。少なくとも実施形態では、コイルがコイルフォーマの可撓性部分上に少なくとも部分的にプリントされてもよい。これにより、コイルフォーマの自由端を、呼吸マスク及び呼吸マスクを介して一緒に保持し、同時に鼻及び／又は口に向かって位置合わせさせることができる。

30

【0041】

第2の態様によれば、磁気共鳴撮像システムであって、前記磁気共鳴撮像システムは、ボアと、無線周波数ヘッドコイルであって、少なくとも一つの第1の脚部と、その間に空間を規定するために互いに距離を隔てて配置される第2の脚部とを備えるコイルフォーマであって、前記空間に隣接して配置される少なくとも一つの第1の固定部を有する、コイルフォーマと、ガス出口と少なくとも一つの第2の固定部とを備える呼吸マスクとを有し、前記無線周波数ヘッドコイルが、患者の頭部の周りのセクションに配置されるように構成され、前記第2の固定部が、前記第1の固定部に固定されるように構成される動作可能な状態において、前記ガス出口は前記空間内に配置される、無線周波数ヘッドコイルを有する、磁気共鳴撮像システム、MRIシステムが提供される。

40

【0042】

MRIシステムは、任意選択で、磁気共鳴、MR、誘導放射線治療システムの一部であってもよい。

【0043】

無線周波数ヘッドコイルは、第1の態様の1つ又は複数の実施形態によるものとしてすることができる。

【0044】

このMRIシステムの効果は、無線周波数ヘッドコイル及び呼吸マスクが1つのアセンブリに組み合わされることであり得る。したがって、無線周波数ヘッドコイル及び呼吸マスクの機能は1つのアセンブリに組み合わせることができ、例えば、MRIのための患者のセ

50

ットアップを単純化する。

【0045】

一実施形態によれば、MRIシステム、ユーザフィードバックを提供することによって、呼吸マスク及び/又は無線周波数ヘッドコイルの少なくとも1つのボア内での少なくともガイドされる位置決めを支持するように適合されるユーザガイド手段を更に含むことができる。

【0046】

この文脈において、ユーザフィードバックを受信するユーザは、患者自身、臨床医、遠隔操作者などであってもよい。ユーザフィードバックは、光フィードバック、音響フィードバックなどの1つ又は複数を含むことができる。光学的ユーザフィードバックは指向性光の1つ以上、指向性指標の光学的投影(例えば、ボアの内壁上)などを含み得る。音響ユーザフィードバックは、方向アナウンス等を含んでもよい。さらに、ガイド手段は、ユーザフィードバックを提供することによって、呼吸マスク及び/又は無線周波数ヘッドコイルの少なくとも1つのボア内でのガイド固定を支持するように適合されてもよい。特に、ユーザフィードバックは例えば、呼吸マスクを無線周波数ヘッドコイルに取り付けるための方向指示などを含む、光学フィードバック、音響フィードバックなどの1つ又は複数とすることができる。

【0047】

一実施形態ではユーザ誘導手段が少なくとも1つの光学検知手段、好ましくは少なくとも呼吸マスク及び/又は無線周波数ヘッドコイルの現在位置に関する情報を提供するように適合されるカメラ及び光学センサの少なくとも1つをさらに備えることができる。ユーザ誘導手段はさらに、提供される現在位置及び所望のターゲット位置相対位置を決定し、目標位置に到達するために検出される又は決定される現在位置から移動する方向及び距離の少なくとも1つを示すユーザフィードバックを決定するように適合されてもよい。ユーザフィードバックを提供するために、ユーザ誘導手段はディスプレイ、指向性ライト、例えば、穴の内壁に指向性指標を投射する光学投射手段、音響ユーザフィードバックを提供するスピーカなどの少なくとも1つ以上をさらに備えてもよい。

【0048】

一実施形態によれば、MRI装置は、(i)患者の鎮静状態、及び(ii)患者に対する、又は別の好適な基準点に対する、呼吸マスク及び/又は無線周波数ヘッドコイルの少なくとも検出される現在位置に基づく患者の動きの少なくとも1つを検出するように適合される患者モニタ手段をさらに備えてもよい。

【0049】

一実施形態では患者モニタ手段が少なくとも1つの光学検知手段、好ましくはカメラ及び光学センサの1つ又は複数をコイルフォーマ又は呼吸マスクに取り付けることができ、カメラ及び光学センサカメラの少なくとも1つは無線周波数ヘッドコイルが動作可能な状態にあるときに、呼吸マスク及び/又は患者、好ましくは患者の顔に面することができる。

【0050】

一実施形態によれば、鎮静状態は、(i)ボアに取り付けられ、患者に面するカメラ及び光学センサの少なくとも1つ、ならびに(ii)コイルフォーマ又は呼吸マスクに取り付けられるカメラ及び光学センサの少なくとも1つのステータスによって光学的に検出される。

【0051】

一実施形態では、鎮静剤がガス出口を通して供給されるガスで患者を刺激することによって検出することができる。

【0052】

例えば、呼吸マスクは鎮静剤送達段階にないとき、患者の鎮静状態を評価するために患者応答システムを刺激するために、空気、例えば、冷気、熱気、気泡などを送達するように適合され得るエアジェット送達システムに適合/作動され得る。気泡はまた、呼吸支援のための陽圧を生成するために、又は呼吸制御のための触覚フィードバックとして使用されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

一実施形態によれば、呼吸マスクは、遠隔制御され得る外部システムに接続され得るか、又は内蔵安全機構を用いて自律的に動作され得る。例えば、鎮静剤送達の間、呼吸マスクは例えば、光を拡散させるために埋め込まれた一体化されるファイバーを使用して、光学的に異なって照射され得、その結果、鎮静剤送達ならびに正常な呼吸段階を使用して、明瞭な塞栓が生成され得る。さらに、鎮静剤送達の間、呼吸マスクの固定手段は鎮静剤送達ボリュームが制御され得るように、少なくともわずかに締め付けられ得る。

【 0 0 5 4 】

一実施形態では、MRIシステムが磁気共鳴、MR、画像取得デバイスをさらに備えることができる。MRIシステムはMR画像取得デバイスによって取得される一つ又はそれより多くのMR画像内で、少なくとも部分的に呼吸マスクに配置され得る導体を検出し、導体及び/又は呼吸マスクの少なくとも現在の位置を決定するように適合され得る。

10

【 0 0 5 5 】

例えば、RFコイルの少なくとも1つの導体ループは例えば、呼吸マスクのシールに埋め込まれて配置されてもよい。例えば、MRサーベイスキャンの一部として、MR画像は次いで、例えば、いかなるスライス選択もなしに、又は呼吸マスクの領域を覆う厚いスラブの選択のみを用いて、冠状向きに取得されてもよい(前後座標は、無線周波数ヘッドコイルの既知の位置から計算されてもよい)。この画像の信号受信には封導体ループ素子のみを用いることができ、信号励起には小さいフリップ角度を用いることができる。これは、冠状面上へのシールに隣接する皮膚の投影を含む投影画像を効果的に提供することができる。結果の画像には、基本的にシールの形状と他の場所のノイズを含む明るい線が含まれることがある。マスクがシールの一部のセクションに適切にはめ込まれていないと、投影画像においてそれぞれの信号が低下したり、消失したりする。画像は、適切な画像処理方法によって自動的に分析されてもよく、スタッフ又は患者が「マスクをその左上側の皮膚にしっかりと取り付ける」などの自動コマンドを用いて呼吸マスクの位置を補正するように求められてもよい。あるいは、呼吸マスクの適切な適合がMRIプロシージャの開始時にスタッフによって手動でチェックされ得る。上述の投影画像は、その後、MRIプロシージャの第1の画像として取得されてもよい。それは、呼吸マスクの緊密なフィットを示す基準として役立つ。取得は、撮像セッション中に定期的に繰り返されてもよく、現在の画像と基準画像との間の差が計算されてもよい。差異は、フィットもはやきつくないことを示し得る。

20

30

【 0 0 5 6 】

本発明のこれら及び他の態様は以下に記載される実施形態から明らかになり、それを参照して説明される。以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 7 】

【 図 1 】 一実施形態による磁気共鳴撮像システム、MRIシステムを概略側面図で示す。

【 図 2 】 一実施形態による呼吸マスクを備える無線周波数ヘッドコイルを概略上面図で示す。

【 図 3 】 一実施形態による呼吸マスクを備える無線周波数ヘッドコイルを概略上面図で示す。

40

【 図 4 】 一実施形態による呼吸マスクを備える無線周波数ヘッドコイルを概略的な上面図で示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 5 8 】

図1は、医用撮像システム100の概略側面図を示す。少なくともいくつかの実施形態ではシステム100が磁気共鳴、MRに基づいて動作されてもよく、特に、磁気共鳴CT、MRI、システムとして提供されてもよく、システムは任意選択で、磁気共鳴、MR、誘導放射線治療システムの一部であってもよい。

【 0 0 5 9 】

50

システム100は、MRボア110を有するMRスキャナと、患者支持テーブル120と、少なくともデータ処理装置を備える制御装置130と、MR画像取得装置140と、医療用ガスを貯蔵し分配するように適合されるガス供給装置200と、無線周波数ヘッドコイル、無線周波数ヘッドコイル300とを備える。

【0060】

図1によれば、人間の患者であってもよい患者Sが患者支持台120の上に配置され、このテーブルは、システム100の動作可能な状態において、MRボア110内に配置される。さらに、この動作可能な状態では、無線周波数ヘッドコイル300が患者Sの頭部の周りの少なくとも一部分に配置され、制御装置130はMRスキャナに接続され、MRスキャナの動作を電子的に制御及び/又は監視し、及び/又はMRスキャナから信号、特に画像信号を受信するように適合される。さらに、制御装置130は無線周波数ヘッドコイル300に接続され、無線周波数ヘッドコイル300の動作を電子的に制御及び/又は監視し、及び/又はそれから信号を受信し、及び/又はそれを介して信号を送信するように構成される。さらに、制御装置130は、ガス供給源200に接続され、ガス供給源200の動作を電子的に制御及び/又は監視するように適合される。

【0061】

無線周波数ヘッドコイル300はハウジングなどとも呼ばれ、1つ又は複数のコイル311を担持することができ、任意選択で、MR信号などを少なくとも検出するように適合されるように1つ又は複数の導体、ループ、電気回路などを備えることができるコイルフォーマ310を備える。コイルフォーマ310は、互いに距離を置いて配置され、その間の空間314を規定する少なくとも一つの第1の脚312と第2の脚313とを備える。空間314に隣接して、コイルフォーマ310は、空間314に隣接して配置される少なくとも一つの第1の固定部315、316を備える。少なくともいくつかの実施形態では、コイルフォーマ310が第1の脚部312に配置される少なくとも一つの第1の固定部315と、第2の脚部313に配置される少なくとも一つのさらなる第1の固定部316とを備える。少なくともいくつかの実施形態ではコイルフォーマ310が少なくとも部分的に柔軟性であってもよく、これは例えば、弾性変形性、柔軟性などとして理解されてもよい。さらに、少なくともいくつかの実施形態では、コイルフォーマ310が少なくとも部分的に光学的に透明であってもよい。

【0062】

無線周波数ヘッドコイル300は、少なくとも無線周波数ヘッドコイル300及び/又はシステム100の動作可能な状態において、コイルフォーマ310の第1の脚部312と第2の脚部313との間に形成される空間314内に配置又は配置される呼吸マスク320をさらに備える。一般に、呼吸マスク320は、CPAPマスク、好ましくは気体鎮静剤を供給するように適合される鎮静マスクなどとして提供されてもよい。図1による実施形態では、呼吸マスク320は鎮静マスクとして提供される。したがって、ガス供給源200は、ガス供給源200に流体接続されるガス出口324を介して患者Sに分配される鎮静剤を貯蔵している。

【0063】

図1に示されるように、呼吸マスク320は患者Sの顔に着座し、患者Sの鼻と口の両方を覆い、別の座席が考えられ、例えば、鼻のみに、又は患者Sの口のみに着座する。少なくともいくつかの実施形態では呼吸マスク320が少なくとも半カスタマイズされ、又は完全にカスタマイズされ、及び/又は患者Sに専用化されてもよい。例えば、呼吸マスク320は3Dプリントなどの付加的な製造によって製造されてもよい。この目的のために、3Dスキャナを使用して、最初に患者の頭部及び/又は顔の幾何学的形状をスキャン及び/又は検出することができる。次に、結果として得られる幾何学的形状データに基づいて、最良フィッティング呼吸マスク320をモジュールコンポーネントとして選択することができ、又は呼吸マスク320を3Dプリントすることができる。また、例えば、第1の材料から作製されるマスク本体321を、第2の材料から作製される患者の皮膚に対するインターフェースのシールと組み合わせるために、多材料3Dプリントが使用されてもよい。更に、例えば、追加的な、例えば、カメラベースの光学的測定又は他のセンサ統合のための窓を追加することができる。

10

20

30

40

50

【0064】

呼吸マスク320は、患者の顔の輪郭に寸法的に適合されるマスク本体321を備え、マスク本体321に配置され、コイルフォーマ310の少なくとも1つの第1の固定部314、315に取り付けられるように適合される少なくとも1つの第2の固定部322、323を備える。図示の動作可能な状態では第2の固定部322、323の一方は第1の固定部322、323の一方に固定又は取り付けられ、第2の固定部322、323の他方は第1の固定部315、316の他方に固定又は取り付けられる。例えば、機械的固定具、接着剤等を固定に使用することができる。このようにして、呼吸マスク320は、洗浄等のためにコイルフォーマ310から解放されてもよい。しかしながら、少なくともいくつかの実施形態では、呼吸マスク320がコイルフォーマ310と一体化されて、それと共に1つのピースを形成することができる。このように、コイルフォーマ310及び呼吸マスク320は患者Sに対して少なくとも半カスタマイズされてもよく、後者の場合、コイルフォーマ310と呼吸マスク320との間の固定は必ずしも解除可能である必要はないことに留意される。

10

【0065】

さらに、マスク本体321において、呼吸マスク320はマスク本体321の内側に開口し、図1に概略的に示されるように、ガス供給源200に流体接続されるように適合されるガス出口324を備える。少なくともいくつかの実施形態では固定部322、323はガス出口324の半径方向外側に配置される。呼吸マスク320は異なる材料から作製されてもよく、例えば、マスク本体321はかなり硬質の材料から作製されてもよく、患者Sの皮膚又は表面と接触するように適合されるシールはシリコンなどのかなり軟質の材料から作製されてもよい。

20

【0066】

さらに図1を参照すると、システム100は特に、コイルフォーマ310及び/又は呼吸マスク320の正確な位置決め及び/又は固定のためにユーザをガイドするように適合され、及び/又は患者Sを監視するように適合される、少なくとも半自動又は全自動のワークフロー管理システムを提供するための手段をさらに備えることができ、したがって、少なくともいくつかの実施形態では、システム100がユーザガイド手段及び患者監視装置の1つ又は複数を用意する。ユーザ誘導手段及び/又は患者モニタ手段は制御装置130によって、即ち、ソフトウェア及び/又はハードウェアで、少なくとも部分的に実施されてもよく、以下に説明する一般的な構成要素を備えてもよい。

30

【0067】

図1に示すように、一つ又はそれより多くの光検出手段400をボア110内に配置することができる。光検出手段400は、患者P及び/又は無線周波数ヘッドコイル300、特にコイルフォーマ310及び/又は呼吸マスク320を光学的に検出するように構成されてもよい。これに加えて、又はこれに代えて、光検出手段400は図1に概略的に示すように、コイルフォーマ310及び/又は呼吸マスク320に配置されてもよい。光検出手段400は、一つ又はそれより多くのカメラ、光学センサ等を備えてもよく、患者P及び/又は巻型310及び/又は呼吸マスク320に面するように適合されてもよい。さらに、コイルフォーマ310及び/又は呼吸マスク320は、光検出手段400を使用してそれを光学的に検出することによって、コイルフォーマ310及び/又は呼吸マスク320の実際の又は現在の位置を決定することを可能にするように配置される一つ又は複数の光学マーカ317、325及び/又はセンサを備えることができる。例えば、光学マーカ317、325及び/又はセンサは第1の固定部315、316及び/又は第2の固定部322、323に配置することができ、ここで、第1の固定部315、316及び第2の固定部322、323の互いの相対位置は、光学的検出に基づいて決定することができる。なお、光検出手段400は、制御装置130に接続されている。

40

【0068】

少なくともいくつかの実施形態では、装置100が1つ以上、好ましくは少なくとも2つの電磁気検出器手段及び/又はセンサを更に含むことができる。これらの電磁気センサは好ましくは互いに対して異なる位置から測定値を実行するために、呼吸マスク320に位置合わせされてもよい。さらに、一つ又はそれより多くの電磁気センサは、光検出手段400と組

50

み合わされてもよい。一つ又はそれより多くの電磁気検出器手段は、容量性、誘導性、又はローカル共振器計測を実行するように構成されてもよい。例えば、測定結果は、距離及び/又は正しい配置及び/又はアライメントを含むことができる。この測定結果は、自律的な撮像プロシージャ又は設定において使用されてもよい。電磁検出器手段の一つ又は複数の計測信号を処理することができ、少なくとも2つの電磁検出器手段のそれぞれの信号レベルが、電圧レベル又は範囲など、同じ値の範囲又はウィンドウ内にあると判定される場合、動作を判定することができる。例えば、システムは患者に命令、例えば、呼吸マスク320を顔に押し付けるなどの命令を提供することができる。例えば、呼吸マスク320が正確に位置決めされていない場合、2つ以上の電磁気検出器手段の測定信号は信号差分を示してもよく、フィードバック信号及び/又はアラームが生成され、及び/又は装置、患者、遠隔操作者、及び/又は麻酔医などに提供されてもよい。

10

【0069】

さらに、図1に示すように、光フィードバック、音響フィードバックなどをユーザに提供するように適合される手段などの一つ又は複数のユーザフィードバック手段500を、ボア110内又は別の好適な位置に配置することができる。この文脈において、ユーザフィードバックを受信するユーザは、患者自身、臨床医、遠隔操作者などであってもよい。ユーザフィードバックは、光フィードバック、音響フィードバックなどの一つ又は複数を含むことができる。光学的ユーザフィードバックは、指向性光、例えばボア110の内壁上の指向性指標の光学的投影等のような一つ又はそれより多くの光学的出力手段を含んでもよい。音響ユーザフィードバックは、スピーカ等を使用して出力され得る方向アナウンス等を含んでもよい。ユーザフィードバック手段500は、制御装置130に接続され、光検出手段400と直接的又は間接的に相互作用するように構成されてもよいことに留意される。

20

【0070】

図2は、一実施形態による無線周波数ヘッドコイル300を示す。少なくともいくつかの実施形態では、呼吸マスク320がガス出口324へのガスの現在の送達を光学的に示すように適合される、光によって照らされるように適合されるファイバーなどの一つ又は複数のインジケータ手段326をさらに備えることができる。例えば、表示手段326は、ガスが現在送達されているときには第1の色で照明されてもよく、ガスが現在送達されていないときには別の第2の色で照明されてもよい。表示手段326は、制御装置130に接続することができる。

30

【0071】

少なくともいくつかの実施形態ではコイルフォーマ310が少なくとも部分的に可撓性であってもよく、動作可能な状態ではコイルフォーマ310の円周方向の自由端が図2に示すように、自由端のそれぞれに固定される呼吸マスク320を介して互いに接続可能である。

【0072】

さらに図2を参照すると、少なくともいくつかの実施形態では、少なくとも1つの導体327が呼吸マスク320の中又は上に少なくとも部分的に配置されてもよい。この導体327は、MR画像中に検出可能であってもよい。導体327は呼吸マスク320の現在位置を決定するために、MR画像取得装置140によって検出可能であってもよい。

【0073】

図3は、一実施形態による無線周波数ヘッドコイル300を示す。少なくともいくつかの実施形態において、コイルフォーマ310は少なくとも一つの第1のコイルフォーマ部分3101及び第2のコイルフォーマ部分3102に関連するその円周方向に備えることができ、第1のコイルフォーマ部分3101及び第2のコイルフォーマ部分3102の少なくとも一つは、光学的に透明である。第1のコイルフォーマ部分3101及び第2のコイルフォーマ部分3102の一方は患者の頭部を頭の後ろからサポートするように適合される基部サポート体と呼ばれてもよく、第1のコイル部分3101及び第2のコイル部分3102の他方は頭又は顔の前から患者の頭部を覆うように適合されるカバー部分と呼ばれてもよい。第1のコイルフォーマ3101及び第2のコイルフォーマ3102は、互いに取り付け可能であってもよい。第2のコイル部分3102は光学的に透明であってもよく、図3に示されるように、呼吸マスク320

40

50

を備えるように適合されてもよい。また、第1のコイルフォーマ3101及び第2のコイルフォーマ3102の少なくとも一方は図3に示すように、厚さが変化する線によって柔軟である。一例として、図3による実施形態では、第1のコイルフォーマ部分3101は可撓性であるのに対して、第2のコイルフォーマ部分3102は剛性である。コイル311は、可撓性のある第1のコイルフォーマ部分3101上に部分的にプリントされてもよい。呼吸マスク320は、第1のコイルフォーマ3101に配置されてもよい。少なくともいくつかの実施形態では、呼吸マスク320が例えば、付加的な製造によって、可撓性の第1のコイルフォーマ部分3101上にプリントされてもよい。

【0074】

図4は、一実施形態による無線周波数ヘッドコイル300を示す。呼吸マスク320は、第1の脚312と第2の脚313との間の空間314に配置されていることが分かる。この実施形態では、呼吸マスク320がコイルフォーマ310とは別個に形成され、それに取り付けられる。呼吸マスク320はまた、コイルフォーマ310と一体に形成されてもよいことに留意される。

10

【0075】

本発明の実施形態は、異なる主題を参照して説明されることに留意される。特に、いくつかの実施形態はエアロゾル発生装置の請求項を参照して記載され、他の実施形態はネブライザシステムの請求項を参照して記載される。しかしながら、当業者は上記及び以下の説明から、別段の通知がない限り、1つのタイプの主題に属する特徴の任意の組合せに加えて、異なる主題に関する特徴間の任意の組合せも、本出願で開示されると考えられることを理解するのであろう。しかしながら、全ての特徴を組み合わせ、特徴の単純な合計よりも多い相乗効果を提供することができる。

20

【0076】

本発明は図面及び前述の説明において詳細に図示及び説明されてきたが、そのような図示及び説明は例示的又は例示的であり、限定的ではないと考えられるべきである。本発明は、開示される実施形態に限定されない。開示される実施形態に対する他の変形は図面、開示、及び従属請求項の研究から、請求される発明を実施する際に当業者によって理解され、達成されることができる。

【0077】

特許請求の範囲において、単語「有する」は他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞「a」又は「an」は複数を排除するものではない。単一のプロセッサ又は他のユニットは、特許請求の範囲において引用されるいくつかの項目の機能を満たすことができる。特定的手段が相互に異なる従属請求項において引用されるといふ単なる事実、これらの手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを示すものではない。特許請求の範囲におけるいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

30

【符号の説明】

【0078】

- 100 医用画像システム
- 110 MRボア
- 120 患者サポートテーブル
- 130 制御装置
- 140 MR画像取得装置
- 200 ガス供給
- 300 無線周波数ヘッドコイル
- 310 コイルフォーマ
- 3101 第1のコイルフォーマ部分
- 3102 第2のコイルフォーマ部分
- 311 コイル
- 312 第1のレグ

40

50

- 313 セカンドレグ
- 314 スペース
- 315 第1の固定部
- 316 第1の固定部
- 317 マーカ
- 320 呼吸マスク
- 321 マスク本体
- 322 第2の固定部
- 323 第2の固定部
- 324 ガス出口
- 325 マーカ
- 326 インジケータ手段
- 327 コンダクター
- 400 光検出手段
- 500 ユーザフィードバック手段

【図面】

【図1】

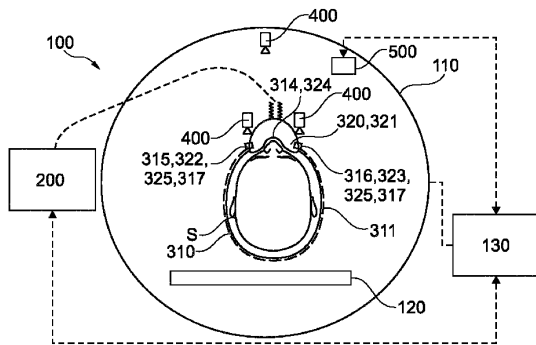


Fig. 1

【図2】

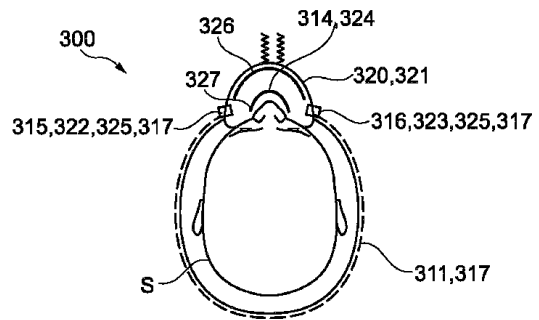


Fig. 2

10

20

30

40

50

【 図 3 】

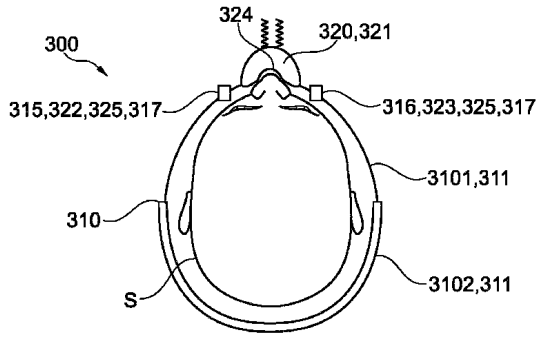


Fig. 3

【 図 4 】

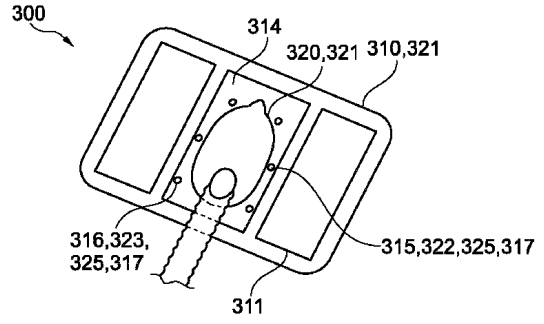


Fig. 4

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ
- (72)発明者 ヘル マイケル グンター
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ
- (72)発明者 ウィルツ ダニエル
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ
- (72)発明者 ヴォットマイヤー ジェレオン
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ
- (72)発明者 ワイス ステファン
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ
- (72)発明者 ヴッパラ スニール クマール
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ
- (72)発明者 シソディア ラジェンドラ シング
- オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス インターナショナル ベー ヴェ インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ
- 審査官 亀澤 智博
- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 2 1 3 2 7 9 (U S , A 1)
特開 2 0 1 3 - 0 3 4 6 6 2 (J P , A)
特表 2 0 1 2 - 5 3 1 2 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 9 6 8 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 3 4 3 1 0 (J P , A)
米国特許第 0 5 3 7 0 1 1 7 (U S , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- A 6 1 B 5 / 0 5 5
G 0 1 N 2 4 / 0 0 - 2 4 / 1 4
G 0 1 R 3 3 / 2 0 - 3 3 / 6 4
A 6 1 M 1 6 / 0 0 - 1 6 / 1 8