

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第2区分
 【発行日】令和6年7月31日(2024.7.31)

【国際公開番号】WO2020/244689
 【公表番号】特表2022-535676(P2022-535676A)
 【公表日】令和4年8月10日(2022.8.10)
 【年通号数】公開公報(特許)2022-146
 【出願番号】特願2021-565961(P2021-565961)
 【国際特許分類】
A 6 1 B 5/055(2006.01)
 【F I】
 A 6 1 B 5/055 3 5 0

10

【誤訳訂正書】
 【提出日】令和6年5月30日(2024.5.30)
 【誤訳訂正1】
 【訂正対象書類名】明細書
 【訂正対象項目名】全文
 【訂正方法】変更

20

【訂正の内容】
 【発明の詳細な説明】
 【技術分野】
 【0001】

本発明は、ハイブリッドMR - PET及びMR - SPECT断層撮影装置用のダイポールアンテナレイ、そのダイポールアンテナレイの使用、並びにダイポールアンテナレイを有するMR - PET又はMR - SPECT断層撮影装置に関する。

【背景技術】
 【0002】

ハイブリッドMR - PET又はMR - SPECT装置による核磁気共鳴撮影のために、高周波アンテナが使用されていて、この高周波アンテナはマグネットボア内に、したがってPET又はSPECT測定範囲内に配置されている。MRT撮影がPET又はSPECT撮影と同時に実行される複合的な方法では、PET若しくはSPECT割合から結果として生じる測定成分を、可能な限り干渉なく維持する必要がある。

30

【0003】

MRTコイルは、高周波電磁放射線を送信及び/又は受信するために使用する。通常、そのMRTコイルは、アンテナの近接場において機能し、近接場と遠方場との間の遷移領域においても高磁場MRTで機能する。その結果、導電性構造、すなわちアンテナは、検査容積の近くに配置しなければならない。

【0004】

MRTシステム及びPETシステム又はSPECTシステムとの複合化は、2つ以上のモダリティを同時に測定することを可能にするという利点を提供する。技術的には、これらのシステムが、MRTシステムのマグネットボア内で、シンチレーション結晶及び場合によっては評価電子回路を一体化することによって実施される。MRT測定の感度損失を最小限に維持するために、複合的なMR - PET又はMR - SPECTシステムが、PET/SPECT検出器リング内に、MRTコイルとも呼ばれることが多いMRTアンテナを配置する必要がある。これは、一方では、MRTで使用されている磁場とPET/SPECT検出器ユニットとの強い結合、そして他方では、挿入されているアンテナによるPET/SPECT測定のガンマ量子の吸収につながる。

40

【0005】

50

P E T 及び S P E C T は、通常 5 1 1 k e V のエネルギーを有する対消滅量子（独語：A n n i h i l a t i o n s q u a n t e n ）、すなわち量子から、その P E T 及び S P E C T の信号を得る。これら信号は、走行する経路に沿って、その伝播経路内の物質によって、吸収又は散乱される。このため、P E T / S P E C T システムへの M R T コイルの導入は、P E T / S P E C T 測定に悪影響を及ぼす。

【0006】

臨床的に承認されている装置において最大 7 T、又は 1.5 T 及び 3 T で動作する先行技術の M R T では、プロトンの共振周波数約 3 0 0 M H z (7 T)、1 2 8 M H z (3 T)、若しくは 6 4 M H z (1.5 T) に相当する波長のため、検査容積への効率的なカップリングを保证するためにはストレートダイポールは長すぎる。したがって、非特許文献 1 に記載されているように、使用されているダイポールアンテナを短縮するため、構成要素、例えばインダクタが、ダイポールアンテナに挿入される。通常、このように短縮されているダイポールアンテナは、ダイポールの中央でも接続される。しかしながら、これら全ての手段は、P E T / S P E C T 測定容積における電子部品及び追加の導電構造のような高吸収性材料によって、P E T / S P E C T 量子の追加の吸収若しくは散乱をもたらす。ダイポール素子の中央の接続部は、P E T / S P E C T 感応領域に同軸線及び集中した構成要素などのさらなる構成要素を追加する。M R T においては、長いダイポール素子の使用が、2 つの観点でマイナスの効果をもたらす。一方では、それらは、測定容積を制限し、例えば、頭部画像化のために望まれるように、小さい直径を有するダイポールの円筒状の配置は、肩領域における広がった解剖学的構造によって幾何学的に制限され得る。更に、まっすぐなダイポールアンテナは、磁気軸線に沿って大きい感度領域をもたらす、この感度領域は、しばしば、切り替え可能な勾配場の均一な領域を超え、従って、M R T 画像における信号の折り返しをもたらすことができる。

【0007】

M R T アンテナは、核医学モダリティの感度を低下させないために、P E T 及び / 又は S P E C T エネルギー範囲において、量子に対するガンマ量子吸収を可能な限り小さくする必要がある。

【0008】

ドイツの特許である特許文献 1 は、折り畳まれていて、折り畳み部において接続部を有するダイポールアンテナが開示されている。

【0009】

したがって、M R - P E T 又は M R - S P E C T 装置で測定する場合、検査容積若しくは空間的な測定範囲に導入する材料の量を可能な限り少なくする必要があり、複合的な M R - P E T / S P E C T 装置によって、別個の構成要素の M R T、P E T、及び S P E C T による測定とほぼ同一の品質を得る必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】独国特許発明第 0 0 0 0 1 0 3 2 2 1 8 6 号明細書

【非特許文献】

【0011】

【非特許文献 1】「K u r z e A n t e n n e n : E n t w u r f u n d B e r e c h n u n g v e r k u e r z t e r S e n d e - u n d E m p f a n g s a n t e n n e n」 出版社：F r a n c k h、1 9 8 6 年、ページ数：4 0 8 ページ、I S B N 3 4 4 0 0 5 4 6 9 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

したがって、本発明の課題は、1 つのモダリティのための装置に対して、複合的なシス

10

20

30

40

50

テムにおける、特に干渉のない、若しくは感度の低下が可能な限り少ない、MR - PETデータ若しくはMR - SPECTデータの撮影を可能にすることである。MR - PET若しくはMR - SPECT測定のPET若しくはSPECT割合に関して、先行技術による複合的なMR - PET又はMR - SPECT測定のための装置に対して、増加した感度を有する撮影が可能になるべきであり、その際、アーチファクトが可能な限り少なく、特に折り返しがMRT画像に生じないはずである。この課題の技術的な解決策は、安価で容易に実施することができなければならない。検出しなければならない線若しくは他の光子の、減衰及び/又は散乱は、最小化しなければならない。例えば、7テスラ若しくは7テスラより大きい超高磁場並びに3テスラ以上の高磁場のような、より高い B_0 磁場は、より使いやすくすべきである。9.4テスラ、10.5テスラ、11.7テスラ、14テスラ、さらに20テスラの磁界も、例として挙げることができる。量子の後方散乱及び吸収は、低減若しくは回避しなければならない。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1の前提部及び並列に配列された請求項に基づいて、この課題は、本発明によるこれら請求項の特徴とする部分で特定されている特徴事項によって解決される。

【0014】

本発明によるダイポールアンテナアレイ及びダイポールアンテナ配置により、干渉のないMRT - PET / SPECT画像(このMRT - PET / SPECT画像では、特にMRT画像で折り返し又はアーチファクトがない)を生成することが可能である。本発明によるMR - PET / SPECT断層撮影装置の複合的な構成要素は、MR、PET及びSPECTの個々の構成要素が有するような品質とほぼ同じ品質を持つ。線の減衰又は散乱は、低減される。例えば、7テスラ、若しくは9.4テスラ、10.5テスラ、11.7テスラ、14テスラだけでなく20テスラなどの7テスラより大きい超高磁場のような、並びに3テスラ以上の高磁場のようなより高い B_0 磁場の使用が、より利用しやすくなる。MR - PET若しくはMR - SPECT測定のPET若しくはSPECT割合に関して、先行技術によるMR - PET又はMR - SPECT装置におけるこれらの構成要素に対する測定の感度を高める撮影が可能になる。ダイポールアンテナの物理的な規模が短縮される。本発明による課題の解決策は、安価であり、技術的に容易に実施することができる。

20

30

【0015】

MRT - PET / SPECTという用語は、以下では、MRT - PET及びMRT - SPECTの両方の実施形態を意味され得ることを示す。

【0016】

本発明の有利な形態は、従属請求項に記載されている。

【0017】

以下では、本発明によるダイポールアンテナアレイが、限定的に解釈されることなく、その一般的な形態で説明される。

【0018】

本発明によって、少なくとも一方の側で折り畳まれている少なくとも2つのダイポールアンテナ素子が、少なくとも部分的に空洞を囲むように互いに結合されているダイポールアンテナアレイが提供される。

40

【0019】

一つの実施形態では、本発明によるダイポールアンテナアレイのダイポールアンテナ素子は、一方の端部で、有利には 90° 以上から 180° までの角度で、折り畳まれている。その際、ダイポールアンテナアレイが接続されている接続部および構成要素は、PET / SPECTリングのPETセンサ又はSPECTセンサを配置する回転軸に沿った領域によって与えられているPET - SPECTセンサの測定範囲外の折り畳み部に位置する。さらなる実施形態では、一つのダイポールアンテナ素子は、両端部でも折り畳まれている。

50

【0020】

PET-SPECT測定範囲外、特にダイポールアンテナ素子の折り畳み部における接続部及び構成要素の接続は、PET/SPECT測定範囲内で測定の干渉が起きないという結果をもたらす。好ましくは、この場合、PET/SPECT測定範囲の外側で、さらなる電子部品、例えば、整合回路、送信スイッチ/受信スイッチ、又は前置増幅器なども、PET/SPECT測定に影響を及ぼすことなく、アンテナの給電点の近くに配置することもできる。もはやPET/SPECT測定範囲内に位置するデバイス部品によって量子が吸収されなくなり、これらの部品での量子の散乱を防止する。典型的には、量子は、511keVのエネルギーを有する。

【0021】

ダイポールアンテナアレイの折り畳み部は、ダイポールアンテナアレイの空間的な規模が短縮されているという結果をもたらし、ハイブリッドMR-PET/SPECT装置の限定された自由な容積では有利である。同時に、機能的な折り畳み部、例えば「J」の形態では、この領域においてダイポールアンテナアレイから放射される電磁場が、幾何学的に逆並列で流れる電流によって低減されることになる。これによって、給電点の近傍において構成要素へのダイポールの結合が減少し、及び、防止すべきである、この領域において核磁気共鳴の励起が減少する。特に、ダイポールアンテナの折り畳まれている領域での核磁気共鳴の励起を防止することによって、例えば折り返しによるMRT画像におけるアーチファクトを防止することができる。

【0022】

PET/SPECT測定範囲の外側に位置するダイポールアンテナアレイのダイポールアンテナ素子の折り畳み部は、ダイポールアンテナアレイによって形成されるダイポールの電力に適合した電気接続を可能にする。これにより、電氣的な接続箇所を正しく選択することによって、コンデンサを使用した電力に適合した接続が可能となる。接続箇所の適切な選択は、当業者の知見に基づいて行われる。

【0023】

接続部がPET/SPECT測定範囲の空間的に近くにある場合、より少ない構成要素を使用することによって、PET/SPECT測定範囲への量子の後方散乱を低減することができる。

【0024】

ダイポールアンテナ素子の折り畳まれている領域は、湾曲部、折り曲げられた長手部分の領域、及びダイポールアンテナ素子の長い方に対して、折り曲げられた領域を垂直に投影した領域を含む。

【0025】

湾曲部は、弓形、楕円、又は他の幾何学的な湾曲の形態における丸みであってもよい。本発明による角度を含むダイポールアンテナアレイの折れ曲がり(独語:Knick)も可能である。湾曲部は、少なくとも2つの部分的な湾曲部から組み立ててもよい。

【0026】

折り曲げられた部分は、湾曲部に続いて、90°以上及び180°の角度で、ダイポールアンテナの長手方向に折り返された部分である。

【0027】

ダイポールアンテナ素子の長い方に対して、折り曲げられた領域を垂直に投影した領域は、長手方向において湾曲部の手前に位置するダイポールアンテナ素子の部分であり、及びダイポールアンテナ素子の長手方向に対して垂直にある、折り曲げられた領域の投影部である。

【0028】

ダイポールアンテナ素子の2つの端部は端点、即ち、直線部分の端部及び折り曲げられた領域の端部であり、並びに、ダイポールアンテナ素子の両側の端部に折り畳み部がある実施形態の場合には、2つの折り畳み部の端点である。

【0029】

10

20

30

40

50

本発明によるダイポールアンテナアレイ又はダイポールアンテナ素子の測定範囲は、湾曲部を有さない端点と、長手方向への湾曲した部分の端点の投影によって生じる点との間のダイポールアンテナアレイの長さに沿った範囲内であってもよい。ダイポールアンテナ素子の両方の端部が折り畳まれている一つの実施形態では、測定範囲が、それぞれ湾曲している部分の端点の、長手方向への投影によって生じる点の間に位置することができる。この測定範囲は、ダイポールアンテナアレイ又はダイポールアンテナ素子の上述の長手部分の少なくとも一部の領域であってもよく、及びMR - PET若しくはME - SPECT装置の設計又は磁界などの外部要因にも依存する。この場合、送信機及び受信機として利用可能な長手部分である。更に、ダイポールアンテナ素子若しくはダイポールアンテナアレイの測定範囲は、折ダイポールアンテナ素子若しくはダイポールアンテナアレイにおける畳み部のない部分の少なくとも一部の領域である。

10

【0030】

特に、ダイポールアンテナ素子又はダイポールアンテナアレイのPET又はSPECT測定範囲では、インダクタ、コンデンサ、接続線、同軸ケーブル、又は前置増幅器などの接続部がない。

【0031】

好ましくは、接続部又は構成要素が、ダイポールアンテナ素子若しくはダイポールアンテナアレイの折り畳み部に、少なくとも部分的にある。

【0032】

好ましくは、すべての接続部及び構成要素は、ダイポールアンテナアレイ若しくはダイポールアンテナ素子の折り畳み部にある。その結果、PET若しくはSPECT撮影でより良好な画質が達成される。

20

【0033】

例えば、一つの好ましい実施形態では、同軸ケーブルは、それらの端部が、折り畳み部の折り曲げられた領域に、及びダイポールアンテナ素子の長さ方向に対する折り曲げられた領域の垂直な投影の領域に割り当てられているように接続することができる。それによって、電気的な接続箇所の正確な選択によって、簡単なコンデンサを使用する電力適合接続も可能にする。

【0034】

ダイポールアンテナアレイ若しくはダイポールアンテナ素子が折り畳まれている角度は、 90° 及び 180° の範囲内の任意の所望の値を有してもよい。例えば、 95° 、 100° 、 115° 、 120° ・・・ 165° 、 170° 、 175° 、又は 179° であってもよい。

30

【0035】

ダイポールアンテナアレイの一つのダイポールアンテナ素子は、その端点間の長さが共振周波数での波長の $\lambda/2$ に相当する。 $\lambda/2$ についての物理的長さは、ダイポールアンテナアレイ若しくはダイポールアンテナ素子上のダイポール形状の電流分布が維持される動作モードが保持される限り、より低い値又はより高い値に応じて相違してもよい。

【0036】

好ましくは、ダイポールアンテナ素子は、線に対する吸収係数に急激な変化が生じない断面を、例えば円形状又は楕円形状の断面を有する。これにより、PET/SPECT画像再構成でのアーチファクトを防止することができる。

40

【0037】

好ましくは、本発明によるダイポールアンテナアレイのダイポールアンテナ素子が、薄型に形成されている。本発明の意味での薄さとは、ダイポールアンテナ素子への高周波場の1から5の侵入深さに対応するダイポールアンテナ素子の厚さを意味する。

【0038】

好ましくは、ダイポールアンテナアレイ若しくはダイポールアンテナ素子は、電気伝導材料からなり、好ましくはアルミニウムなどの原子番号の小さい金属からなる。アルミニウムの場合のように、低い原子番号をもつダイポールアンテナ素子材料を使用すると、P

50

ET / SPECT測定における干渉及び記録されている画像におけるアーチファクトが防止又は低減されるという結果もある。ダイポールアンテナアレイのための導体材料の材料選択は、導電率と低い原子番号との間の妥協案である。

【0039】

有利には、本発明によるダイポールアンテナアレイは、例えばMRT測定範囲を拡大するために、マルチチャンネルMRTコイルを組み合わせたことができる。

【0040】

本発明によれば、少なくとも2つのダイポールアンテナ素子は、空洞を画定するように支持体を介してアレイにまとめられている。実際の使用では、2個、3個、4個、5個、6個、7個、8個、9個、10個、11個、12個、13個、14個、15個、16個、又はそれ以上のダイポールアンテナ素子が、好ましくは円筒形である空洞を取り囲んでもよく、ダイポールアンテナ素子は、仮想的に囲んだ円筒形に半径方向間隔で配置されている。このように配置されているダイポールアンテナ素子の上述の数は、実際の見地によってのみ制限されている。

10

【0041】

使用されるダイポールアンテナ素子の数は、磁場の強度又は検査すべき対象物の寸法に依存し得る。例えば、8個のダイポールアンテナ素子は、9.4テスラで頭部を撮影する場合に有利であり得る。人体全体を検査する場合、16個のダイポールアンテナ素子が有利であり得る。使用されているB₀磁界が高いほど、ダイポールアンテナ素子間で干渉する結合が大きくなり、従って、好ましくはダイポールアンテナアレイ内で相互接続されるダイポールアンテナ素子をより少なくする。しかしながら、ダイポールアンテナ素子間の干渉する結合は、技術的手段によっても低減することができる。これらは当業者に知られている。

20

【0042】

この場合、ダイポールアンテナアレイのダイポールアンテナ素子の折り畳み部は、長手方向の反対側の端部に割り当てることができるが、ダイポールアンテナ素子は、すべての湾曲した端部が長手方向の同じ側で配置されているように支持体に配置することが好ましい。このようにして、すべての接続部又は構成要素は、ダイポールアンテナアレイの同じ端部にある。その結果、すべてのケーブルは、キャリアハウジングから同じ方向へ引き出すことができる。

30

【0043】

ダイポールアンテナ素子を一つにまとめる手段としての支持体の場合、一つの簡単な実施形態では、内側若しくは外側でダイポールアンテナ素子と接続される2つのリングであってもよく、又はダイポールアンテナ素子は、固定されているようにリング内のボアを通して延在することもできる。

【0044】

支持リングがPET - SPECT測定範囲の測定範囲内で突出しない場合に、有利である。

【0045】

ダイポールアンテナ素子が固定する手段によって取り付けられている円筒体は、支持体としても機能することができる。

40

【0046】

好ましくは、支持体は、 μ が空気にほぼ対応する非磁性材料で作られ、好ましくはプラスチックで作られる。

【0047】

支持体によってまとめられているダイポールアンテナアレイ若しくはダイポールアンテナ素子の一部又は全領域は、MRT測定に使用することができる。その結果、MRTのための測定範囲は、PET / SPECTシステムの測定範囲よりも大きく、又は等しく、又は小さくしてもよい。

【0048】

50

ダイポールアンテナ素子の折り畳み部では、様々なデバイス素子を接続され得る。

【0049】

例えば、給電線は、整合ネットワークを介して接続され得る。この場合、対称ネットワークは、整合回路と一緒に直接、又は整合ネットワークを介して、接続され得る。適応回路と共に、離調回路も設置され得る。

【0050】

本発明は、さらに、先述した課題を解決する、本発明による先述のコイル配置を有する、一体型のPET又はSPECTシステムを有する、磁気共鳴断層撮影法システム、特に高磁場/超高磁場磁気共鳴断層撮影法システム、磁気共鳴分光法システム又は核磁気共鳴分光法システムに関する。

10

【0051】

さらに、本発明は、一体化されたPET若しくはSPECTシステムを有する、磁気共鳴断層撮影法、特に高磁場/超高磁場磁気共鳴断層撮影法、磁気共鳴分光法、又は核磁気共鳴分光法の場合、高周波送信機及び/又は受信機コイルとして上述の本発明によるダイポールアンテナアレイの使用に関する。

【0052】

本発明のさらなる特徴及び利点は、添付の図面を参照して、本発明によるコイル配置の一つの実施形態を、以下の説明から明らかにする。

【0053】

本発明は、図中で例示される。

20

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】いくつかの領域又はいくつかの部分が記載されているダイポールアンテナアレイを示す。

【図2】接続部が記載されているダイポールアンテナアレイを示す。

【図3】本発明による6個のダイポールアンテナが配置されているダイポールアンテナアレイを示す。

【図4】長手方向におけるダイポールアンテナアレイの平面図を示す。

【図5】長手方向におけるダイポールアンテナアレイの平面図を示す。

【図6】球形ファントムの拡大図を示す。

30

【図7】頭部の画像を示す。

【図8】頭部を測定する患者と測定装置を示す。

【発明を実施するための形態】

【0055】

図1は、湾曲部3と、折り曲げられた領域4と、折り曲げられた領域の投影部5とを備える折り畳み部2を有するダイポールアンテナ素子1を示す。折り曲げられた領域の端点は参照符号6をもち、ダイポールアンテナアレイの長い側の端点は参照符号7をもち、

【0056】

図2では、同軸ケーブル8が内側ケーブル9によって、(折り曲げられた領域の投影部5であるダイポールアンテナ素子1の部分に接続している)コンデンサ10に接続されているダイポールアンテナ素子1が記載されている。同軸ケーブル8の外側ケーブル11は、折り曲げられた領域4に接続している。

40

【0057】

図3は、互いに円筒状に配置されている帯状のダイポールアンテナ素子1a~1fを有するダイポールアンテナアレイ10を長手方向から見た図で示す。

【0058】

図4は、折り曲げられた領域4a、4b、・・・、4fと、折り曲げられた領域の投影部5a、5b、・・・、5fを見ることができ、ダイポールアンテナアレイ10の長手方向からみた平面図を示す。

【0059】

50

図 5 では、ダイポールアンテナアレイ 10 が、折り曲げられた領域 4 a、4 b、・・・4 f と 折り曲げられた領域 の投影部とが支持体の円筒の周面に沿って配置されている断面図として記載される。

【0060】

図 6 は、本発明によるダイポールアンテナアレイ 10 を使用した場合の、線形アンテナと比較した、球形ファントム内の磁場を軸方向及びサジタル方向で示す。

【0061】

図 7 は、本発明によるダイポールアンテナアレイ 10 を使用した場合の、軸方向及びサジタル方向での頭部内の磁場の分布を示す。

【0062】

図 8 は、頭部を測定すべき患者がいる MR - PET、若しくは MR - SPECT 装置を示す。図では、傾斜磁場コイル 12、12 a を備える磁石 11、11 a が記載されている。MR - PET 装置の場合の PET モジュール、MR - SPECT 装置の場合の SPECT モジュールが、参照符号 13、13 a とで示される。ダイポールアンテナアレイの構成要素であるダイポールアンテナ素子は、参照符号 1、1 a である。

なお、本願は、特許請求の範囲に記載の発明に関するものであるが、他の観点として以下を含む。

1 .

少なくとも 2 つのダイポールアンテナ素子を有するダイポールアンテナアレイにおいて、ダイポールアンテナ素子 (1) は、一方の端部に折り畳み部 (2) を有し、この折り畳み部は、湾曲部 (3)、折り曲げられた領域 (4)、並びにダイポールアンテナ素子 (1) の長手方向へのダイポールアンテナ素子 (1) の 折り曲げられた領域 の投影部 (5) からなり、

ダイポールアンテナ素子 (1) は、空洞を少なくとも部分的に取り囲む、ことを特徴とするダイポールアンテナアレイ。

2 .

折り畳み部 (2) は、別の構成要素の少なくとも 1 つの接続を可能にするように形成されている、ことを特徴とする上記 1 に記載のダイポールアンテナアレイ。

3 .

接続部は、コンデンサ、電気接続線、同軸ケーブル、インダクタ、前置増幅器、整合回路、送信 / 受信スイッチ、対称ネットワーク、整合ネットワーク、又は離調回路との接続に適している、ことを特徴とする上記 1 又は 2 に記載のダイポールアンテナアレイ。

4 .

折り畳み部 (2) の外側には接続部がない、ことを特徴とする上記 1 から 3 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

5 .

ダイポールアンテナ素子 (1) の端部は、端部で、90°以上から 180°までの角度で、折り畳まれている、ことを特徴とする上記 1 から 4 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

6 .

折り畳み部 (2) は、丸み又は折れ曲がりによって実現されている、少なくとも 1 つの湾曲部 (3) によって形成される、ことを特徴とする上記 1 から 5 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

7 .

電気部品用の接続部は、折り畳み部 (2) の 折り曲げられた領域 及びダイポールアンテナ素子 (1) への 折り曲げられた領域 の投影部 (5) に割り当てられている、ことを特徴とする上記 1 から 6 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

8 .

ダイポールアンテナ素子 (1) は、低い原子番号の金属からなる、ことを特徴とする上記 1 から 7 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

10

20

30

40

50

9 .

ダイポールアンテナ素子 (1) の長手方向に垂直な断面は、ガンマ量子に対する吸収係数に急激な変化を生じないように形成されている、ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

10 .

ダイポールアンテナ素子 (1) は、高周波電界の侵入深さの 1 から 5 倍に相当する厚さを有する、ことを特徴とする上記 1 から 9 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

11 .

ダイポールアンテナ素子 (1) を 3 から 16 個有する、ことを特徴とする上記 1 から 10 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。 10

12 .

少なくとも 1 つのダイポールアンテナ素子 (1) が、両側の端部で折り畳まれている、ことを特徴とする上記 1 から 11 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

13 .

全ての折り畳み部 (2) は、ダイポールアンテナアレイの同じ端部にある、ことを特徴とする上記 1 から 9 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイ。

14 .

接続部を有するダイポールアンテナ素子の折り畳み部 (2) が P E T 若しくは S P E C T 測定範囲の外側に位置する M R - P E T 又は M R - S P E C T 断層撮影装置におけるアンテナとしての、上記 1 から 13 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイの使用。 20

15 .

接続部を有するダイポールアンテナ素子の折り畳み部 (2) が、P E T 又は S P E C T 測定範囲の外側に位置するアンテナとしての、上記 1 から 12 のいずれか一つに記載のダイポールアンテナアレイを有する M R - P E T 又は M R - S P E C T 断層撮影装置。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更 30

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 2 つのダイポールアンテナ素子 (1) を有する、ハイブリッド M R - P E T 又は M R - S P E C T 断層撮影用のダイポールアンテナアレイにおいて、

ダイポールアンテナ素子 (1) は、一方の端部に折り畳み部 (2) を有し、

前記折り畳み部 (2) は、U 字形状の湾曲部 (3)、湾曲部 (3) の一方の脚部から延びる 折り曲げられた領域 (4)、及び前記湾曲部 (3) の他方の脚部から延びていて、ダイポールアンテナ素子 (1) の長手方向への、前記 折り曲げられた領域 (4) の投影部 (5) からなり、前記少なくとも 2 つのダイポールアンテナ素子 (1) は、円筒形状の空洞を 40

少なくとも部分的に取り囲むように円筒形状の支持体を介してアレイにまとめられていて、

前記少なくとも 2 つのダイポールアンテナ素子 (1) の折り畳み部 (2) は、ダイポールアンテナアレイの同じ側の前記一方の端部にあり、そして電子部品用の少なくとも 1 つの接続部を備え、

前記少なくとも 1 つの接続部は、P E T 又は S P E C T 測定範囲外に位置する、ことを特徴とするダイポールアンテナアレイ。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの接続部は、コンデンサ、電気接続線、同軸ケーブル、インダクタ、前置増幅器、整合回路、送信 / 受信スイッチ、対称ネットワーク、整合ネットワーク、又 50

は離調回路との接続に適している、ことを特徴とする請求項 1 に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 3】

折り畳み部 (2) の外側には接続部がない、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 4】

ダイポールアンテナ素子 (1) の端部は、端部で、90°以上から180°までの角度で、折り畳まれている、ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 5】

折り畳み部 (2) は、丸み又は折れ曲がりによって実現されている、少なくとも 1 つの湾曲部 (3) によって形成される、ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 6】

電気部品用の接続部は、折り畳み部 (2) の折り曲げられた領域 (4) 及びダイポールアンテナ素子 (1) への折り曲げられた領域の投影部 (5) に割り当てられている、ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 7】

ダイポールアンテナ素子 (1) は、低い原子番号の金属からなる、ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 8】

ダイポールアンテナ素子 (1) の長手方向に垂直な断面は、ガンマ量子に対する吸収係数に急激な変化を生じないように形成されている、ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 9】

ダイポールアンテナ素子 (1) は、高周波電界の侵入深さの 1 から 5 倍に相当する厚さを有する、ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 10】

ダイポールアンテナ素子 (1) を 3 から 16 個有する、ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のダイポールアンテナアレイ。

【請求項 11】

接続部を有するダイポールアンテナ素子の折り畳み部 (2) が PET 若しくは SPECT 測定範囲の外側に位置する MR - PET 又は MR - SPECT 断層撮影装置におけるアンテナとしての、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のダイポールアンテナアレイの使用。

【請求項 12】

接続部を有するダイポールアンテナ素子の折り畳み部 (2) が、PET 又は SPECT 測定範囲の外側に位置するアンテナとしての、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のダイポールアンテナアレイを有する MR - PET 又は MR - SPECT 断層撮影装置。

10

20

30

40

50