

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3856511号

(P3856511)

(45) 発行日 平成18年12月13日(2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月22日(2006.9.22)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 T 1/161 (2006.01)

G O 1 T 1/161 A

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 3 2 1 B

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-333094	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成8年11月29日(1996.11.29)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開平10-160847		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成10年6月19日(1998.6.19)	(72) 発明者	井上 慎一
審査請求日	平成15年11月26日(2003.11.26)		東京都千代田区内神田一丁目1番14号
			株式会社 日立メ
			ディコ内
		(72) 発明者	大池 正仁
			東京都千代田区内神田一丁目1番14号
			株式会社 日立メ
			ディコ内
		(72) 発明者	大関 弘行
			東京都千代田区内神田一丁目1番14号
			株式会社 日立メ
			ディコ内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポジトロンCT装置用ガントリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の放射線検出器をリング状に配置してなる検出器ユニットと、この検出器ユニットが取り付けられた検出器リングベースと、複数個の電子回路機器ユニットとをガントリカバーの内部に組み込んでなるポジトロンCT装置用ガントリにおいて、前記ガントリカバーの外部から直接取り込まれた空気を、前記検出器リングベースに沿って通流させて当該検出器リングベースを介して前記検出器ユニット部分と熱交換を行わせた後にガントリカバーの外部へ放出させる空気流路を形成する空気流ガイド及び空気流を発生させるファンを備えてなるリング状の検出器ユニット空冷手段を複数分割されて具備することを特徴とするポジトロンCT装置用ガントリ。

【請求項2】

前記検出器ユニット空冷手段は、前記電子回路機器ユニットを冷却する電子回路機器空冷手段に相互に独立して設けられていることを特徴とする請求項1記載のポジトロンCT装置用ガントリ。

【請求項3】

前記分割数は、前記検出器ユニットでの熱量に応じて設定されることを特徴とする請求項1記載のポジトロンCT装置用ガントリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、冷却効率を高めたポジトロンCT装置用ガントリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ポジトロンCT装置は、ポジトロン放出核種で標識された放射性薬剤を被検体に投与し、被検体内から放出されるポジトロン消滅ガンマ線を被検体の周りにリング状に配置してある検出器で検出することにより、被検体内の放射性薬剤の分布を画像化する装置である。

【0003】

図7はこのようなポジトロンCT装置の一般的なガントリの外観を示す斜視図である。この図7において、1はガントリ全体を示し、1aはガントリカバーを示す。また、2は被検体（図示せず）が挿入、位置決めされる被検体用開口部を示す。

10

【0004】

図8は図7に示したガントリ1の内部構造の概要を説明するための図で、(a)は正面図、(b)は(a)図中のA-A'断面図である。この図8(a)、(b)において、1、1a及び2は図7と同様にガントリ、ガントリカバー及びその被検体用開口部を示す。3は複数の放射線検出器がリング状に配置されてなる検出器ユニット、6はこの検出器ユニット3が取り付けられた検出器リングベース、7a～7dは検出器ユニット3からの検出器出力処理用あるいは各回路制御用等の複数の電子回路機器を備えてなる電子回路機器ユニット、8はスライスコリメータで、これらはガントリカバー1a内に組み込まれている。5a～5hはガントリ1内部（ガントリカバー1a内）で発生する熱を外部へ放出するための冷却用ファン、71はガントリ1外部（ガントリカバー1a外）の低温空気を内部に取り込むための外部空気取込み口である。

20

【0005】

図9は図8中の検出器ユニット3、検出器リングベース6及びスライスコリメータ8部分を取り出して示す図である。この図9において、18は検出器ユニット3を構成する検出器で、この検出器18はリング状に密接して配列されている。

【0006】

ところで、一般に、ガントリ1の内部には図8に示すように多くの電子回路機器（電子回路機器ユニット7a～7d参照）が組み込まれる。通常、それらの電子回路機器はそれらを構成する集積回路チップやその他の電子部品がそれらの最大許容温度を越えることのないような環境の元で使用される。このことは、上記集積回路チップや電子部品の安定な動作の保証及び故障率の低減に重要である。

30

【0007】

ポジトロンCT装置の場合は、更に、別の観点から使用温度条件を考慮する必要がある。特にポジトロンCT装置において使用される検出器素子（ゲルマニウム酸（化）ビスマシシチレータ）などは負の温度特性をもち、周囲温度の上昇に伴い出力波高値が低下する傾向を呈す。

【0008】

このため、システム感度が周囲温度に依存し、結果として得られる画像の定量性を損ねることになる。したがって、これらの検出器を含む電子回路機器から発生する熱を放出する必要があるが、これは、ガントリ1のカバー部等に取り付けられた前記冷却用ファン5a～5hにより内部の高温空気を外部に放出し、一方、外部空気取込み口71から外部の低温空気を内部に取り込むことにより行われている。すなわち従来装置では、電子回路機器等の冷却は強制空冷による熱伝達に基づいて行われている。

40

【0009】

熱伝達媒体として水等の液体を用いた水冷（液冷）方式の冷却装置を備えたポジトロンCT装置用ガントリもある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

近年、ポジトロンCT装置の高性能化に伴い、検出器系の電子回路機器の増加及び高密度化が進んでいる。更に、ガントリ1の小形化に伴い、ガントリ1の内部に組み込まれる電

50

子回路機器等の密集化が進んでいる。このため、ガントリ内部で発生する熱の放出を強制空冷方式で行う上述従来技術では、使用する冷却用ファン5a～5hの数量を増やし、あるいは冷却用ファン5a～5hの風量を増大させる必要があるため、騒音が増大する。ポジトロンCT装置による脳の代謝検査法においては、周囲の騒音が被検体に影響を及ぼし、検査結果に支障をきたす懸念が生ずる。このため、この種の検査法に関しては、周囲の騒音を可能な限り低く抑えることが要求されるが、上述従来技術における騒音の増大はこれに逆行することとなった。

【0011】

また、冷却用ファン5a～5hを増加させても、ガントリ内部では図8や図9に示すように、各種の機器が込み入って配置されているため、円滑な空気の流れが確保できず、冷却が不均一になる。このため、強制空冷方式を用いた従来のガントリ1では、検出器ユニット3を一樣に冷却することが困難となり、検出器18が取り付けられる位置により感度に変動する要因となった。

10

【0012】

なお、水冷方式を採用すれば、上記騒音問題は解消できるが、水道設備が必要になること等から構成が複雑になり、更に保全性の低さを含めてコストアップにつながるという問題点があった。

【0013】

本発明の目的は、冷却用ファンの数量増加や風量増大させることなく有効、均一に強制空冷でき、ファン騒音の低減化が図れると共に、検出器感度特性の一樣化、これによる画像の定量性の向上が図れるポジトロンCT装置用ガントリを提供することにある。

20

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、複数個の放射線検出器をリング状に配置してなる検出器ユニットと、この検出器ユニットが取り付けられた検出器リングベースと、複数個の電子回路機器ユニットとをガントリカバーの内部に組み込んでなるポジトロンCT装置用ガントリにおいて、前記ガントリカバーの外部から直接取り込まれた空気を、前記検出器リングベースに沿って通流させて当該検出器リングベースを介して前記検出器ユニット部分と熱交換を行わせた後にガントリカバーの外部へ放出させる空気流路を形成する空気流ガイド及び空気流を発生させるファンを備えてなるリング状の検出器ユニット空冷手段を複数分割されて具備することにより達成される。また、この分割数は、前記検出器ユニットでの熱量に応じて設定される。

30

【0015】

電子回路機器ユニット空冷手段は、電子回路機器ユニット7の各々に相互に熱的に独立して設けられ、各々ガントリカバー外部から直接取り込まれた空気で電子回路機器ユニットを冷却した後にガントリカバー外部へ直接放出させる。また検出器ユニット強制空冷手段は、電子回路機器ユニット強制空冷手段の各々と熱的に独立して設けられ、ガントリカバー外部から直接取り込まれた空気で検出器ユニットを冷却した後にガントリカバー外部へ直接放出させる。

【0016】

すなわち、冷却対象（各電子回路機器ユニット、検出器ユニット）の空冷手段を熱的に相互に分離独立して設け、一対一対応で各々冷却対象を冷却する。しかも、各々ガントリカバー外部の低温空気を直接取り込んで冷却し、かつ冷却後の高温空気はガントリカバー外部へ直接放出させるものである。

40

【0017】

これにより、個々の冷却対象の冷却効率が大幅に高められる。また、発熱量の大きい冷却対象から放出される高温空気により比較的発熱量の少ない冷却対象が熱せられたり、他の冷却対象を冷却して温められた高温空気が冷却用に再循環されることもなく、個々の冷却対象は常に外部からの低温空気で冷却される。このため、冷却用ファンの数量増加や風量増大させることなく有効、均一に冷却できる。冷却対象を均一に冷却できることは、特に

50

検出器ユニットについては検出器感度特性の一様化が実現され、画像の定量性が向上されることを意味する。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

図1は、本発明によるポジトロンCT装置用ガントリの一実施形態の要部を示す構成図で、(a)は正面図、(b)は(a)図中のA-A'断面図である。

この図1(a)、(b)において、1、1a、2、3、7a~7d及び8は各々図8と同様である。

【0019】

100(100a~100d)は電子回路機器ユニット強制空冷手段で、電子回路機器ユニット7(7a~7d)の各々に相互に熱的に独立して設けられている。この空冷手段100は、各々ガントリカバー1aの外部から直接取り込まれた空気を、電子回路機器ユニット7部分を経てこの部分と熱交換を行わせた後にガントリカバー1aの外部へ直接放出させる空気流路を形成する空気流ガイドEG1(フード9a, 9b)及び空気流を強制的に発生させるファン5を備えてなる。なお、10は外部空気取込み口、11は内部空気放出口を示す。

【0020】

200は検出器ユニット強制空冷手段で、電子回路機器ユニット強制空冷手段100の各々(100a~100d)と熱的に独立して設けられている。この空冷手段200は、ガントリカバー1aの外部から直接取り込まれた空気を、検出器リングベース6に沿って通流させて当該検出器リングベース6を介して検出器ユニット3部分と熱交換を行わせた後にガントリカバー1aの外部へ直接放出させる空気流路を形成する空気流ガイドEG2(ダクト12、フード13)及び空気流を強制的に発生させるファン(図3中15'参照)を備えてなる。なお、15は外部空気取込み口、矢印は空気流を示す。

【0021】

次に、上記電子回路機器ユニット強制空冷手段100及び検出器ユニット強制空冷手段200の詳細を以下に述べる。

【0022】

図2は図1中の電子回路機器ユニット強制空冷手段100(ここでは100a)を取り出して示す図で、(a)は側面図(図1(a)と同一面側の図)、(b)は正面図((a)図の右側方から見た図)である。この図2において、図1と同一符号は同一又は相当部分を示す。また、PCBは電子回路機器ユニット7を構成する、例えば多数の集積回路チップやその他の電子部品が組み込まれた複数枚のプリント基板(発熱源)である。5k, 5l, 5mは空冷手段100内において空気流(矢印参照)を強制的に発生させる冷却用ファンである。

【0023】

ここで、電子回路機器ユニット7(7a~7d)は図1に示すようにガントリカバー1a(ガントリ1)内部に取り付けられが、ガントリカバー1aの外部から空気を取り込みやすいように、またガントリカバー1aの外部へ空気を放出しやすいように、できるだけガントリカバー1a内の外側に設置されている。

【0024】

このような電子回路機器ユニット強制空冷手段100において、ガントリカバー1aの外部の低温空気は、外部空気取込み口10から直接取り込まれ、図中矢印に示すようにフード9aを経て電子回路機器ユニット7(ここでは7a)、すなわち発熱源である複数枚のプリント基板PCB部分に送り込まれてそれらを冷却する。これにより高温となった空気は、図中矢印に示すようにフード9bを経て内部空気放出口11から外部へ直接放出される。

【0025】

各電子回路機器ユニット強制空冷手段100は、電子回路機器ユニット7の各々に相互に

10

20

30

40

50

熱的に独立して設けられているので熱的に干渉し合わず、また、空気は外部から直接取り込み、かつ外部へ直接放出するので、冷却用ファン5の数量増加や風量増大させることなく有効、均一に強制空冷でき、ファン騒音の低減化が図れる。

【0026】

図3は図1中の検出器ユニット強制空冷手段200を取り出して示す図で、(a)は正面図(図1(a)の裏面側から見た図)、(b)は(a)図中のB-B'断面図、(c)は(a)図の右側面図である。この図3において、図1と同一符号は同一又は相当部分を示す。15'は空冷手段200内において空気流(矢印参照)を強制的に発生させる冷却用ファンで、ここでは外部空気取込み口15に取り付けられている。16は内部空気放出口、17はダクト12の仕切板である。外部空気取込み口15、内部空気放出口16は、ダクト12から突出するフード13、13の端部(ガントリカバー1a裏面)に形成されている。

10

【0027】

ここで、図3(b)に示すように、ダクト12内の検出器リングベース6側の面には、図3(a)中の矢印で示す空気流に沿った方向に複数の冷却フィン14が形成されている。

【0028】

このような検出器ユニット強制空冷手段200において、ガントリカバー1aの外部の低温空気は、外部空気取込み口15から直接取り込まれ、図中矢印に示すようにフード13を経てダクト12内に送り込まれ、検出器リングベース6を介して検出器ユニット3を冷却する。これにより高温となった空気は、図中矢印に示すようにフード13を経て内部空気放出口16から外部へ直接放出される。

20

【0029】

検出器ユニット強制空冷手段200は、各電子回路機器ユニット強制空冷手段100に相互に熱的に独立して設けられているので熱的に干渉し合わず、また、空気は外部から直接取り込み、かつ外部へ直接放出するので、冷却用ファン15'の数量増加や風量増大させることなく有効、均一に強制空冷でき、ファン騒音の低減化が図れる。

【0030】

なお、図示するように冷却フィン14を設ければ放熱面積が増大し、冷却効率をより高めることができる。ダクト12の断面寸法や、冷却フィン14の高さ、厚さ、間隔等の値は、設定する放熱量に基づき、熱伝達率、周囲温度、検出器リングベース6の温度や質量あるいは通風量等を考慮して、適宜設定する。またフード13として、例えば蛇腹を用いれば、容易にガントリカバー1a内の障害物(各構成部)を回避しながらそれをガントリカバー1a内に組み込むことができる。

30

【0031】

図4は検出器ユニット強制空冷手段200の他の例を示す図で、(a)は正面図、(b)は(a)図の右側面図である。この図4において、図1と同一符号は同一又は相当部分を示す。図から分かるように、ここでは検出器ユニット強制空冷手段200を4分割構成としたものである。

【0032】

このような4分割構成によれば、ダクト12の通風抵抗による損失が抑えられ、ファン15'として少ない風量のファン、換言すれば低騒音ファンの使用が可能となる。また、分割数をこのように多くすることにより、ダクト入口の空気温度と同出口の空気温度の差(取込み口15、放出口16相互間空気温度差)を小さくすることができ、検出器リングベース6、延いては検出器ユニット3の温度分布をより一様にし得る。

40

【0033】

図5は検出器ユニット強制空冷手段200の更に異なる例を示す図で、(a)は正面図、(b)は(a)図の右側面図である。この図5において、図1、図4と同一符号は同一又は相当部分を示す。図から分かるように、ここでは検出器ユニット強制空冷手段200を3分割構成としたものである。分割数は発生する検出器ユニット3部分での熱量に応じて適宜決めればよい。

50

【0034】

図6は水冷方式にて冷却を行うポジトロンCT装置用ガントリの一実施形態を示す構成図で、(a)は側面から示した内部構成図、(b)は裏面から示した内部構成図である。この図6(a)、(b)において、1、1a、2、3及び8は各々図1と同様である。20は水冷用熱交換機であり、これにより冷水が配管19を通して循環させられる。

【0035】

ここで配管19は、検出器リングベース6に密着配設されているが、接触面積を可能な限り広くとるため、これを検出器リングベース6に埋め込んだり、あるいは配管19の形状を扁平にする等により熱伝達率(冷却効率)を向上させてもよい。また、熱伝導率の大きい接着剤を介して配管19を検出器リングベース6に取り付けてもよい。更に、配管19を検出器リングベース6面上に複数列並設し、熱伝達特性を向上させてもよい。

10

【0036】

なお、例えばAC系の電源制御回路や、DCパワーサプライ回路等については、従来と同様に、ガントリカバー1a等に取り付けたファン5a～5h(図8参照)により冷却すればよい。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、冷却用ファンの数量増加や風量増大させることなく有効、均一に強制空冷でき、ファン騒音の低減化が図れると共に、検出器感度特性の一樣化、これによる画像の定量性の向上が図れるという効果がある。特に、ファン騒音の低減化が図れることによつては、脳の精密な代謝検査に有効で、検査精度を向上させる得る効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明ガントリの一実施形態の要部を示す構成図である。

【図2】図1中の電子回路機器ユニット強制空冷手段を取り出して示す図である。

【図3】図1中の検出器ユニット強制空冷手段を取り出して示す図である。

【図4】検出器ユニット強制空冷手段の他の例を示す図である。

【図5】検出器ユニット強制空冷手段の他の例を示す図である。

【図6】水冷方式にて冷却を行うポジトロンCT装置用ガントリの一実施形態を示す構成図である。

30

【図7】ポジトロンCT装置の一般的なガントリの外観を示す斜視図である。

【図8】図7に示したガントリの内部構造の概要を説明するための図である。

【図9】図8中の検出器ユニット、検出器リングベース及びスライスコリメータ部分を取り出して示す図である。

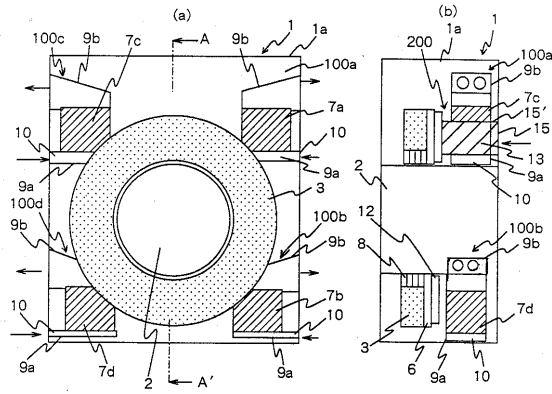
【符号の説明】

- 1 ガントリ
- 1a ガントリカバー
- 2 被検体開口部
- 3 検出器ユニット
- 5, 5a～5h, 15' 冷却用ファン
- 6 検出器リングベース
- 7, 7a～7d 電子回路機器ユニット
- 8 スライスコリメータ
- 9a, 9b, 13 フード
- 10, 15, 71 外部空気取込み口
- 11 内部空気放出口
- 12 ダクト
- 100, 100a～100d 電子回路機器ユニット強制空冷手段
- 200 検出器ユニット強制空冷手段
- EG1, EG2 空気流ガイド

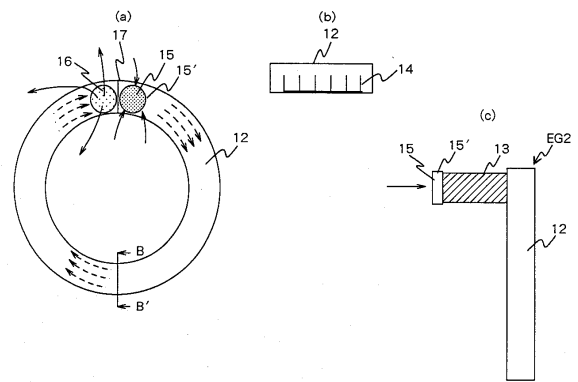
40

50

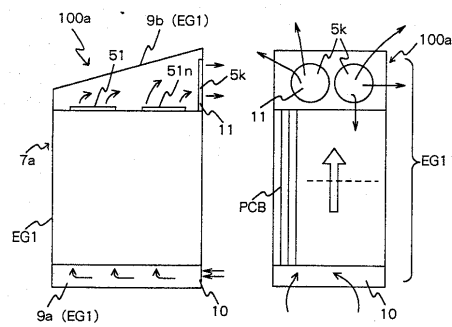
【図 1】



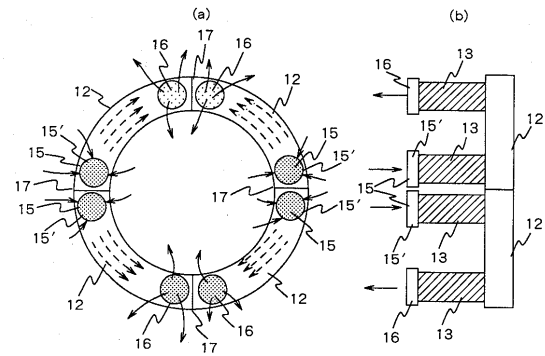
【図 3】



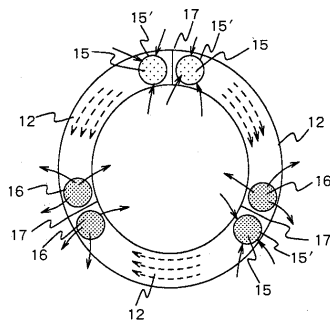
【図 2】



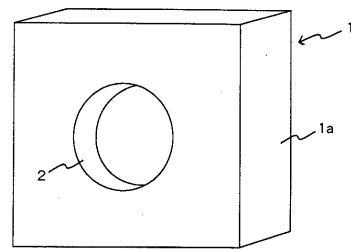
【図 4】



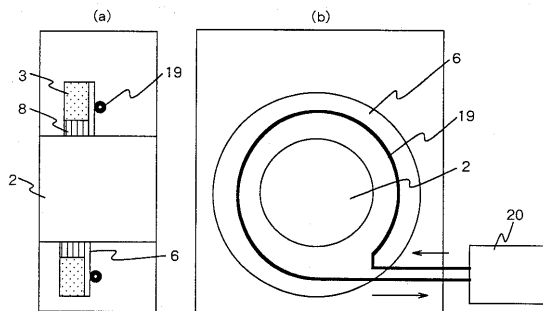
【図 5】



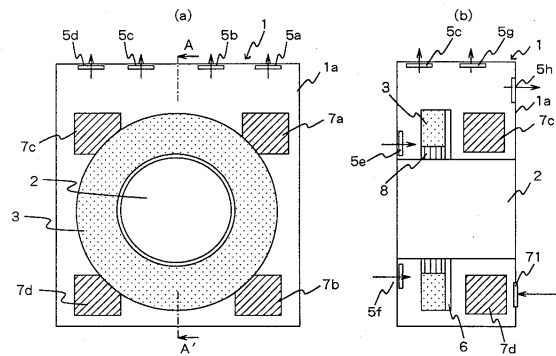
【図 7】



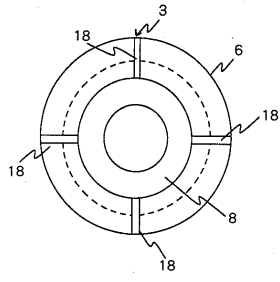
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

審査官 青木 洋平

- (56)参考文献 特表平07-503077 (JP, A)
特開平07-194587 (JP, A)
実開昭59-020178 (JP, U)
特開昭57-050673 (JP, A)
特開昭53-114368 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01T 1/00-7/12
A61B 6/03