

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-93859

(P2012-93859A)

(43) 公開日 平成24年5月17日(2012.5.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>G06F</b>	<b>1/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	1/00	360B	5E322	
<b>H05K</b>	<b>7/20</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	7/20	U		
<b>F24F</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F24F	5/00	K		
			G06F	1/00	360C		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-239102 (P2010-239102)  
 (22) 出願日 平成22年10月25日 (2010.10.25)

(71) 出願人 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
 (71) 出願人 000005234  
 富士電機株式会社  
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100146776  
 弁理士 山口 昭則  
 (72) 発明者 石峰 潤一  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調システム

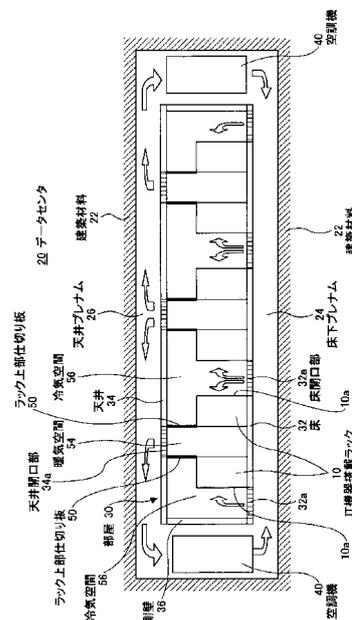
(57) 【要約】

【課題】 低温の空気を効率的にIT機器搭載ラックに導入でき、且つ複数のIT機器搭載ラックの各々に対して必要な量の低温の空気を供給することができる空調システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 IT機器搭載ラック10の上面と天井34との間に設けられたラック上部仕切り板50と、IT機器搭載ラックの隣り合う2列の間の空間の両端に設けられた両端仕切り板52と、IT機器搭載ラックの筐体12とにより、周囲から隔離された暖気空間54が形成される。天井開口部34aは暖気空間54を天井プレナム26に繋ぐように配置され、床開口部32aはIT機器搭載ラックの前面の近傍の領域を床下プレナム24に繋ぐように配置される。

【選択図】 図2

第1実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの内部を示す簡略図



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

部屋の天井の上側に設けられた天井プレナムと、  
前記部屋の内部空間に配置された空調機と、  
複数列に整列して配置され、隣り合う 2 列において、後面が互いに対向するように配置された複数の IT 機器搭載ラックと、  
前記 IT 機器搭載ラックの上面と前記天井との間に設けられたラック上部仕切り板と、  
前記 IT 機器搭載ラックの隣り合う 2 列の間の空間の両端と前記天井との間に設けられた両端仕切り板と、  
前記天井の、前記ラック上部仕切り板と前記両端仕切り板に囲まれた暖気空間上に設けられ、該暖気空間と前記天井プレナムとを繋ぐ天井開口部と、  
を有する空調システム。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の空調システムであって、  
前記ラック上部仕切り板は、前記 IT 機器搭載ラックの後面に沿って延在するように配置された空調システム。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の空調システムであって、  
前記ラック上部仕切り板は、前記 IT 機器搭載ラックの前面及び端面に沿って延在するように配置された空調システム。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一項記載の空調システムであって、  
前記 IT 機器搭載ラックの少なくとも 1 つの上に設けられ、前記暖気空間の空気を冷却する熱交換器と、  
冷却した空気を前記 IT 機器搭載ラックの前面付近に吹き出す送風機と  
を有する局所空調機を含む空調システム。

**【請求項 5】**

請求項 1 記載の空調システムであって、  
前記部屋の床下に設けられた床下プレナムと、  
隣り合う 2 列に配置された IT 機器搭載ラックの前面に挟まれた冷気空間下に設けられ、  
該冷気空間と前記床下プレナムとを繋ぐ床開口部と  
を有する空調システム。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

実施形態は電算機室等に用いられる空調システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

企業で用いられるサーバ、ストレージシステム、ネットワーク機器などの IT 機器は、電算機室（データセンタやマシンルームあるいはサーバールームと称される部屋又は空間）に設置されることが多い。ここではそのような電算機室をデータセンタと称することとする。サーバ、ストレージシステム、ネットワーク機器などの IT 機器は、通常、IT 機器搭載ラックに収容される。データセンタには IT 機器搭載ラックが整列して配置される。

40

**【0003】**

IT 機器は CPU やその他の機能部品を有しており、機能部品が動作する際に電力を消費し発熱する。したがって、IT 機器の正常な動作を保証するために、あるいは動作の信頼性を確保するためには、機能部品を一定温度以下に維持する必要がある。そのため、IT 機器にはファンなどの空気流発生部品が組み込まれており、強制空冷などで機能部品を冷却することが一般的である。

**【0004】**

50

一般的なIT機器は、IT機器の空気吸い込み口から一定温度以下の空気を吸い込むことを前提としており、吸い込む空気の上限温度が動作保証温度として定められている。データセンタでは、一定の空間（部屋）に多数のIT機器が設置されるため、空調による温度制御を行わないと、IT機器の発熱によって空間（部屋）内の空気の温度が過度に上昇してしまうおそれがある。そこで、IT機器が設置されるデータセンタでは、空間（部屋）内の温度がIT機器の動作保証温度を越えないように、同一の空間（部屋）あるいは別に設けられた部屋（空間）に空調システムを設置することが一般的である。空調システムは、IT機器設置エリアの雰囲気へ放出された熱を、屋外などのIT機器設置エリア外へ放出することで、IT機器が設置された空間（部屋）の温度を一定の温度に維持する。

【0005】

空調システムは、IT機器が設置された空間（部屋）内の空気を循環させながら、熱を外部へ放出する。すなわち、空調システムの空調機から出てくる比較的低温の空気はIT機器搭載ラックの空気吸い込み口に供給される。その比較的低温の空気は、IT機器が内蔵しているファンなど空気流発生部品によりIT機器内に取り込まれる。それによってIT機器内のCPUやその他機能部品が冷却される。IT機器内の機能部品から熱を奪って比較的高温となった空気は、IT機器の排気口から放出される。放出された空気は速やかに空調システムの吸気口に戻り、空調機内に取り込まれ、そこで取り込まれた空気から熱が放出されて低温の空気となり、再び空調機から吹き出される。

【0006】

一般的に、データセンタなどの電算機室には、多数のIT機器搭載ラックが整列して配置される。電算機室の床下には、空調機から吹き出された低温の空気が流れる空間が設けられている（この空間を床下プレナムと称する）。電算機室の床には開口部が設けられており、床下プレナムを流れる低温の空気は開口部から床上に流れ出る。開口部は床上に配置されたIT機器搭載ラックの空気吸い込み口の近傍に設けられており、開口部から床上に流れ出た低温の空気は、IT機器搭載ラック内に吸い込まれる。IT機器搭載ラックの空気吸い込み口は、一般的にIT機器搭載ラックの前面に設けられており、空気吸い込み口から吸い込まれた空気はIT機器搭載ラック内のIT機器内にさらに吸い込まれて内部を冷却してからIT機器搭載ラック内に排出される。IT機器からIT機器搭載ラック内に排出された空気は熱を吸収して暖まっている。そして、IT機器搭載ラック内に排出された暖まった空気は、IT機器搭載ラックの背面に設けられた空気排気口から電算機室内に排出される。暖まった空気は上方に流れ、電算機室の天井に沿って横に流れて空調機に吸い込まれ、空調機で冷却された再び低温の空気となって、空調機から床下の空間に吹きだされる。

【0007】

以上のような構成の空調システムでは、電算機室の床の開口部から床上に出てきた低温の空気は、IT機器搭載ラックの前面に設けられた空気吸い込み口に吸い込まれるが、低温の空気のすべてが空気吸い込み口に吸い込まれるわけではない。低温の空気の一部はそのまま電算機室内を流れて、暖かい空気と混ざりあい、再び空調機に吸い込まれる。この場合、IT機器搭載ラックに吸い込まれなかった低温の空気は、IT機器を冷却するために用いられることがなく、空調システムによる冷却効率が悪くなる。

【0008】

また、IT機器搭載ラックの前面に設けられた空気吸い込み口から吸い込む空気は、床の開口部から流れてくる低温の空気だけでなく、電算機室内の空気吸い込み口付近にある比較的高温の空気も吸い込まれる。したがって、IT機器搭載ラックに吸い込まれる空気の温度が上昇し、空調システムによる冷却効率が悪くなる。

【0009】

そこで、このような冷却効率の悪化を抑制するために、電算機室内において、開口部から出てきた低温の空気が流れる空間と、IT機器搭載ラックから排出された暖かい空気が流れる空間とを、分離板を設けることで分離することが提案されている（例えば、特許文献1及び2参照。）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

分離板により低温の空気が流れる空間（冷氣空間と称する）と暖かい空気が流れる空間（暖気空間と称する）とを分離するために一般的に用いられる構造として、冷氣空間を電算機室内の空間から分離する構造がある。例えば、電算機室の床上にIT機器搭載ラックをその前面が対向するように2列に整列して設置し、2列のIT機器搭載ラックの間の床に開口部を設け、2列のIT機器搭載ラックの間の空間を覆うように分離板を設けることで、冷氣空間を分離することが提案されている。2列のIT機器搭載ラックの間の分離された空間（冷氣空間）は通路として用いられることが一般的であり、この空間をコールドアイルと称する。このように冷氣空間を分離することで、IT機器搭載ラックに吸い込まれる空気は、床の開口部から流れ出てくる低温の空気だけとなり、低温の空気だけを効率的にIT機器搭載ラックに導入することができる。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 8 4 0 7 0 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 3 6 4 9 0 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 2 】

ところが、上述のような構造で冷氣空間を分離した構成において、IT機器搭載ラックに搭載されたIT機器が大きな風量を必要とする場合は、床の開口部から供給される低温の空気の流量（供給風量）がIT機器搭載ラックに搭載されたIT機器が必要とする風量（必要風量）より少なくなるおそれがある。このような場合、冷氣空間内の気圧が周囲の空間（高温空間）より低くなり、分離板のわずかな隙間やIT機器搭載ラック内部の間隙などから暖かい空気が冷氣空間内に流れ込んでしまう。これにより、IT機器搭載ラックが吸い込む空気に暖かい空気が混ざり合ってしまう、冷却効率が低下することとなる。冷氣空間を隙間なく完全に分離することはコストの面から難しい。また、IT機器搭載ラックに搭載されるIT機器には様々な種類があるため、複数ある冷氣空間の各空間毎の必要風量にばらつきがあるが、IT機器搭載ラックの周囲に配置された空調機で複数の冷氣空間に必要なに応じて冷たい空気を供給することは困難である。

20

30

## 【 0 0 1 3 】

そこで、低温の空気を効率的にIT機器搭載ラックに導入でき、且つ複数のIT機器搭載ラックの各々に対して必要な量の低温の空気を供給することができる空調システムの開発が要望されている。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 4 】

一実施態様によれば、部屋の天井の上側に設けられた天井プレナムと、前記部屋の内部空間に配置された空調機と、複数列に整列して配置され、隣り合う2列において、後面が互いに対向するように配置された複数のIT機器搭載ラックと、前記IT機器搭載ラックの上面と前記天井との間に設けられたラック上部仕切り板と、前記IT機器搭載ラックの隣り合う2列の間の空間の両端と前記天井との間に設けられた両端仕切り板と、前記天井の、前記ラック上部仕切り板と前記両端仕切り板に囲まれた暖気空間上に設けられ、該暖気空間と前記天井プレナムとを繋ぐ天井開口部とを有する空調システムが提供される。

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 5 】

上述の空調システムによれば、暖気空間内の暖かい空気が冷氣空間に流入することがなく、低温の空気のみを効率的にIT機器搭載ラックの内部に供給することができる。そして、複数のIT機器搭載ラックの各々に対して必要な量の低温の空気を供給することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 I T 機器搭載ラックの一例の簡略断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの内部を示す簡略図である。

【 図 3 】 I T 機器搭載ラックが設置された部屋の一部を天井側から見た平面図である。

【 図 4 】 局所空調機を含む第 1 実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの一部を示す簡略図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態における局所空調機の構成を示す簡略図である。

【 図 6 】 上面に開口部が設けられた I T 機器搭載ラックの簡略断面図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの内部を示す簡略図である。

10

【 図 8 】 局所空調機を含む第 2 実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの一部を示す簡略図である。

【 図 9 】 第 2 実施形態における局所空調機の構成を示す簡略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

次に、実施形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 8 】

まず、複数の I T 機器を収容する I T 機器搭載ラックについて説明する。図 1 は一般的な I T 機器搭載ラックの簡略断面図である。

20

【 0 0 1 9 】

I T 機器搭載ラック 1 0 は、前面が開閉できる箱型の筐体 1 2 を有する。筐体 1 2 の中に棚が設けられ、複数の I T 機器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 6 及び電源装置 1 6 - 1 , 1 6 - 2 が上下に重なって搭載される。I T 機器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 6 及び電源装置 1 6 - 1 , 1 6 - 2 の各々は冷却ファンを有しており、その前面側から空気を吸い込んで内部の部品を冷却し、後面側から空気を排出する。

【 0 0 2 0 】

I T 機器搭載ラック 1 0 の筐体 1 2 の内部で、I T 機器搭載ラック 1 0 の前面に近い位置に、ラック内吸排気仕切り板 1 2 a が設けられる。I T 機器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 6 及び電源装置 1 6 - 1 , 1 6 - 2 の各々は、その前面がラック内吸排気仕切り板 1 2 a に囲まれた状態で、筐体 1 2 内に収容される。I T 機器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 6 及び電源装置 1 6 - 1 , 1 6 - 2 の各々の前面とラック内吸排気仕切り板 1 2 a とにより、筐体 1 2 内の空間は前側と後側に分離されている。したがって、I T 機器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 6 及び電源装置 1 6 - 1 , 1 6 - 2 の各々は、ラック内吸排気仕切り板 1 2 a の前側から空気を吸い込み、ラック内吸排気仕切り板 1 2 a の後側に空気を排出する。ラック内吸排気仕切り板 1 2 a により筐体内の空間が仕切られているため、ラック内吸排気仕切り板 1 2 a の後側からラック内吸排気仕切り板 1 2 a の前側に空気が流れにくくなっている。

30

【 0 0 2 1 】

I T 機器搭載ラック 1 0 の前面 1 0 a ( 筐体 1 2 の前面に相当する ) には、ラック前面開口部 1 2 b が設けられている。ラック前面開口部 1 2 b を通じて前面 1 0 a の外側から空気を筐体 1 2 内に導入することができる。一方、I T 機器搭載ラック 1 0 の後面 1 0 b ( 筐体 1 2 の後面に相当する ) には、ラック後面開口部 1 2 c が設けられている。ラック後面開口部 1 2 c を通じて、ラック内吸排気仕切り板 1 2 a の後側に排出された空気を、後面 1 0 b の外側に排出することができる。

40

【 0 0 2 2 】

次に、第 1 実施形態による空調システムについて説明する。図 2 は第 1 実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの内部を示す簡略図である。

【 0 0 2 3 】

データセンタ ( 電算機室 ) 2 0 は、コンクリートなどの建築材料 2 2 で囲まれた空間であり、その空間内に、床 3 2 と天井 3 4 と側壁 3 6 とにより囲まれた部屋 ( 空間 ) 3 0 が

50

形成されている。この部屋 30 内に複数の IT 機器搭載ラック 10 が設置される。部屋 30 の床 32 の下側には、低温の空気が流れる床下プレナム 24 が形成される。また、部屋 30 の天井 34 の上側には、暖まった空気が流れる天井プレナム 26 が形成される。複数の空調機 40 が、天井プレナム 24 と床下プレナム 24 の間に設置される。複数の空調機 40 は、天井プレナム 24 から暖まった空気を吸い込み、これを冷却して低温の空気として床下プレナム 24 に送り込む。

【0024】

複数の IT 機器搭載ラック 10 は、図 2 に示す例では 6 列に整列した状態で設置されている。複数の IT 機器搭載ラック 10 の各列は図 2 の紙面に対して垂直な方向に延在しているので、図 2 ではラック列の端にある 6 台の IT 機器搭載ラック 10 のみが示されている。互いに隣り合う列（例えば、図 2 において左側の 2 列）の IT 機器搭載ラック 10 は、後面 10b を向かい合わせにした状態で配置されている。IT 機器搭載ラック 10 の前面 10a 側の床 32 には、床開口部 32a が設けられており、床下プレナム 24 から低温の空気が部屋 30 内に供給できるようになっている。一方、IT 機器搭載ラック 10 の後面 10b 側の床 32 には開口部は設けられておらず、IT 機器搭載ラック 10 の後面 10b 側の領域は、床下プレナム 24 には通じていない。

10

【0025】

本実施形態では、IT 機器搭載ラック 10 の後面 10b の上端と天井 34 の間にラック上部仕切り板 50 が設けられる。図 3 は部屋 30 の一部を天井側から見た平面図である。ラック上部仕切り板 50 は、図 3 に示すように、IT 機器搭載ラック 10 の列に沿って連続して設けられる。また、ラック上部仕切り板 50 と IT 機器搭載ラック 10 の後面 10b とで挟まれた細長い空間の両端にも、両端仕切り板 52 が設けられる。これにより、ラック上部仕切り板 50 と IT 機器搭載ラック 10 の後面 10b とで挟まれた細長い空間は、部屋 30 の内部空間から分離される。この分離された空間を暖気空間 54 と称する。

20

【0026】

上述のように暖気空間 54 の領域の床 32 には開口部が設けられていないので、暖気空間は床下プレナム 24 には繋がっていない。一方、暖気空間 54 の領域の天井 34 には天井開口部 34a が設けられており、暖気空間 54 は天井プレナム 26 に繋がっている。

【0027】

以上のような構成のデータセンタの空調システムは以下のように機能する。

30

【0028】

図 2 を参照すると、まず、空調機 40 は、天井プレナム 26 内の暖かい空気を吸い込んで冷却し、低温の空気を床下プレナム 24 に送り出す。低温の空気は部屋 30 の床 32 に設けられた床開口部 32a から部屋 30 の冷氣空間 56 へと流入する。すなわち、IT 機器搭載ラック 10 内の IT 機器の冷却ファンが空気を吸い込んでいるので、IT 機器搭載ラック 10 の前面 10a から冷氣空間 56 内の空気が IT 機器搭載ラック 10 に吸い込まれる。部屋 30 の冷氣空間 56 には床開口部 32a しか設けられていないため、床下プレナム 24 から床開口部 32a を通じて低温の空気のみが冷氣空間 56 に流れ込むことができる。

40

【0029】

冷氣空間 56 に流入した低温の空気は、IT 機器搭載ラック 10 の前面 10a のラック前面開口部 12b から IT 機器搭載ラック 10 の内部に流入し、内部の IT 機器 14-1 ~ 14-6 及び電源装置 16-1, 16-2 の各々に吸い込まれる。IT 機器 14-1 ~ 14-6 及び電源装置 16-1, 16-2 の各々に吸い込まれた低温の空気は、内部の機能部品から熱を吸収して暖かい空気となって、IT 機器 14-1 ~ 14-6 及び電源装置 16-1, 16-2 の各々から排出される。IT 機器 14-1 ~ 14-6 及び電源装置 16-1, 16-2 の各々から排出された暖かい空気は、IT 機器搭載ラック 10 の後面 10b のラック後面開口部 12c から IT 機器搭載ラック 10 の外部、すなわち暖気空間 54 に排出される。

【0030】

50

暖気空間 5 4 に排出された暖かい空気は、天井開口部 3 4 a を通じて天井プレナム 2 6 に流入する。そして、天井プレナム 2 6 に流入した暖かい空気は再び空調機 4 0 に吸い込まれて低温の空気とされ、床下プレナム 2 4 に供給される。

【 0 0 3 1 】

以上のように、空調機 4 0 により冷却された空気は、床下プレナム 2 4、冷氣空間 5 6、IT 機器搭載ラック 1 0 の内部、暖気空間 5 4、天井プレナム 2 6 を通って循環する。この際、冷氣空間 5 6 と暖気空間 5 4 は、ラック上部仕切り板 5 0 及び両端仕切り板 5 2 により互いに分離されているので、暖気空間 5 4 内の暖かい空気が冷氣空間 5 6 に簡単に流入することがない。したがって、低温の空気のみを効率的に IT 機器搭載ラック 1 0 の内部に供給することができる。

10

【 0 0 3 2 】

ここで、本実施形態では、IT 機器搭載ラック 1 0 の列に挟まれた暖気空間 5 4 は両端仕切り板 5 2 により両端が遮断されており、それぞれ孤立した複数の暖気空間 5 4 が形成されている。一方、図 3 に示すように、冷氣空間 5 6 は、IT 機器搭載ラック 1 0 の列に沿った空間以外に列の両端の外側の領域（空間）も含んでいるため、1 つの繋がった空間となっている。これにより、以下のような効果が生じる。

【 0 0 3 3 】

例えば、ある列の IT 機器搭載ラック 1 0 が他の列の IT 機器搭載ラック 1 0 よりも多量の冷却空気（低温の空気）を必要とした場合を考える。この場合、多量の冷却空気（低温の空気）を必要とする IT 機器搭載ラック 1 0 の列に対して、他の列よりも多量の冷却空気を供給しなければならない。床下プレナム 2 4 から低温の空気が流入する部分、すなわち、床開口部 3 2 a の大きさ（面積）は、各列に対してほとんど同じ大きさであるため、床開口部 3 2 a を通じて 1 つの列にだけ多量の低温の空気を床下プレナムから供給することは困難である。その結果、多量の冷却空気（低温の空気）を必要とする IT 機器搭載ラック 1 0 に対して、床下プレナム 2 4 から床開口部 3 2 a を通じて十分な量の低温の空気を供給することができないこととなる。

20

【 0 0 3 4 】

しかし、本実施形態では、多量の冷却空気（低温の空気）を必要とする IT 機器搭載ラック 1 0 の列の領域の冷氣空間 5 6 は、IT 機器搭載ラック 1 0 の他の列の領域の冷氣空間 5 6 と、その両端部分で繋がっている。したがって、図 3 の矢印で示すように、多量の冷却空気（低温の空気）を必要とする IT 機器搭載ラック 1 0 の列の隣の列の領域の冷氣空間 5 6 に供給された低温の空気が、多量の冷却空気（低温の空気）を必要とする IT 機器搭載ラック 1 0 の列の領域の冷氣空間 5 6 に流れ込むことができる。これにより、多量の冷却空気（低温の空気）を必要とする IT 機器搭載ラック 1 0 の列に対して十分な量の低温の空気を供給することができるようになり、IT 機器搭載ラック 1 0 の各列に対して適切な量の低温の空気を供給することができるという効果が生じる。

30

【 0 0 3 5 】

この効果は、冷氣空間 5 6 が分断されている場合には発生せず、個々の冷氣空間に供給される低温の空気が IT 機器搭載ラックの必要とする流量に満たない場合は、ラック上部仕切り板 5 0 のような分離板の僅かな隙間や IT 機器搭載ラック内部の間隙などから暖かい空気が冷氣空間内に流れ込んでしまい、IT 機器の吸気温度上昇を引き起こし、IT 機器の信頼性低下などの問題につながる。

40

【 0 0 3 6 】

ここで、以上のように IT 機器搭載ラック 1 0 の各列が低温の空気を融通しあった場合でも、ある IT 機器搭載ラック 1 0 に供給すべき低温の空気の量が不足するおそれがある。その場合、図 4 に示すように局所空調機 6 0 を設けて、供給すべき低温の空気の量が不足する IT 機器搭載ラック 1 0 にのみ冷却空気を補足的に供給することとしてもよい。

【 0 0 3 7 】

局所空調機 6 0 は、ラック上部仕切り板 5 0 に取り付けられて、供給すべき低温の空気の量が不足する IT 機器搭載ラック 1 0 の上に配置される。局所空調機 6 0 は、暖気空間

50

54から暖かい空気を吸い込み、この空気を冷却して、冷氣空間56に送り込む。すなわち、局所空調機60が設置された部分の下にあるIT機器搭載ラック10に対して局所的に低温の空気を供給することができる。

【0038】

図5は局所空調機60の構成を示す簡略図である。局所空調機60は、箱形の筐体62の中に熱交換器64と送風機66を有している。筐体62の一面に吸気口62aが設けられ、吸気口62aの反対側に排気口62bが設けられる。吸気口62aの内側に熱交換器64が配置され、排気口62bの内側に送風機66が配置される。

【0039】

局所空調機60は、吸気口62aが暖気空間54に開口し、排気口62bがIT機器搭載ラック10の前面10aの上に位置する状態で、IT機器搭載ラック10の上に配置される。したがって、吸気口62aから吸い込まれた暖気空間54内の暖かい空気は、熱交換器64で冷却されて低温の空気となり、送風機66を通過して排気口62bから排出される。排気口62bから排出された低温の空気は、局所空調機60の真下にあるIT機器搭載ラック10の前面10aに沿って下に流れ、IT機器搭載ラック10内に供給される。

10

【0040】

次に、第2実施形態による空調システムについて説明する。

【0041】

第1実施形態ではIT機器搭載ラック10の後面10bに沿ってラック上部仕切り板50が設けられているが、第2実施形態ではIT機器搭載ラック10Aの前面10aに沿ってラック上部仕切り板50が設けられている。

20

【0042】

IT機器搭載ラック10の上面は、ラック内部排気仕切り板12aの後側の空間に面した部分が多い。したがって、IT機器搭載ラック10の上面は暖かい空気により暖められて温度が高くなる場合がある。このため、IT機器搭載ラック10の上面が冷氣空間56に面していると冷却空間54内の低温の空気がIT機器搭載ラック10の上面に触れて暖められてしまうおそれがある。また、図6に示すように、IT機器搭載ラック10Aの上面にも、ラック上面開口部12dが設けられることがある。この場合には、IT機器搭載ラック10内の暖かい空気がラック上面開口部12dからも排出される。

30

【0043】

そこで、本実施形態では、ラック上部仕切り板50をIT機器搭載ラック10Aの前面10aに沿って設けることで、IT機器搭載ラック10Aの上面が暖気空間54に面するようにする。

【0044】

図7は第2実施形態による空調システムが設けられたデータセンタ20Aの内部を示す簡略図である。図7において、図2に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0045】

本実施形態ではIT機器搭載ラック10の前面10aに沿ってラック上部仕切り板50が設けられている。そのため、IT機器搭載ラック10の上面は、冷氣空間56ではなく暖気空間54に面している。したがって、冷氣空間56内の低温の空気がIT機器搭載ラック10の上面により暖められてしまうことがない。また、図6に示すようにIT機器搭載ラック10の上面にラック上面開口部12dが設けられていたとしても、ラック上面開口部12dから排出される暖かい空気は、冷氣空間56ではなく暖気空間54に流れ込む。

40

【0046】

以上のように、本実施形態によれば、上述の第1実施形態による効果に加え、暖気空間54と冷氣空間56とをより確実に分離して空調システムによる冷却効率を向上させるという効果を得ることができる。

50

## 【 0 0 4 7 】

ここで、本実施形態においても、図 8 に示すように局所空調機 6 0 A を設けて、供給すべき低温の空気の量が不足する I T 機器搭載ラック 1 0 にのみ冷却空気を補足的に供給することとしてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

局所空調機 6 0 A は、ラック上部仕切り板 5 0 に取り付けられて、供給すべき低温の空気の量が不足する I T 機器搭載ラック 1 0 の上に配置される。局所空調機 6 0 は、暖気空間 5 4 から暖かい空気を吸い込み、この空気を冷却して、冷気空間 5 6 に送り込む。すなわち、局所空調機 6 0 A が設置された部分の下にある I T 機器搭載ラック 1 0 に対して局所的に低温の空気を供給することができる。

10

## 【 0 0 4 9 】

図 9 は局所空調機 6 0 A の構成を示す簡略図である。図 9 において図 5 に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付す。局所空調機 6 0 A は、箱形の筐体 6 2 A の中に熱交換器 6 4 と送風機 6 6 を有している。筐体 6 2 A の一面に吸気口 6 2 a が設けられ、吸気口 6 2 a の反対側に排気口 6 2 b が設けられる。吸気口 6 2 の内側に熱交換器 6 4 が配置され、排気口 6 2 b の内側に送風機 6 6 が配置される。また、筐体 6 2 の上面及び下面にも吸気口 6 2 c 及び 6 2 d がそれぞれ設けられている。

## 【 0 0 5 0 】

局所空調機 6 0 A は、吸気口 6 2 a , 6 2 c , 6 2 d が暖気空間 5 4 に開口し、排気口 6 2 b が I T 機器搭載ラック 1 0 の前面 1 0 a の上に位置する状態で、I T 機器搭載ラック 1 0 の上に配置される。したがって、吸気口 6 2 a , 6 2 c , 6 2 d から吸い込まれた暖気空間 5 4 内の暖かい空気は、熱交換器 6 4 で冷却されて低温の空気となり、送風機 6 6 を通過して排気口 6 2 b から排出される。排気口 6 2 b から排出された低温の空気は、局所空調機 6 0 A の真下にある I T 機器搭載ラック 1 0 の前面 1 0 a に沿って下に流れ、I T 機器搭載ラック 1 0 内に供給される。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 1 】

- 1 0 , 1 0 A I T 機器搭載ラック
- 1 0 a 前面
- 1 0 b 後面
- 1 2 筐体
- 1 2 a ラック内吸排気仕切り板
- 1 2 b ラック前面開口部
- 1 2 c ラック後面開口部
- 1 2 d ラック上面開口部
- 1 4 - 1 ~ 1 4 - 6 I T 機器
- 1 6 - 1 , 1 6 - 2 電源装置
- 2 0 , 2 0 A データセンタ
- 2 2 スラブ
- 2 4 床下プレナム
- 2 6 天井プレナム
- 3 0 部屋
- 3 2 床
- 3 2 a 床開口部
- 3 4 天井
- 3 4 a 天井開口部
- 3 6 側壁
- 4 0 空調機
- 5 0 ラック上部仕切り板
- 5 2 両端仕切り板

30

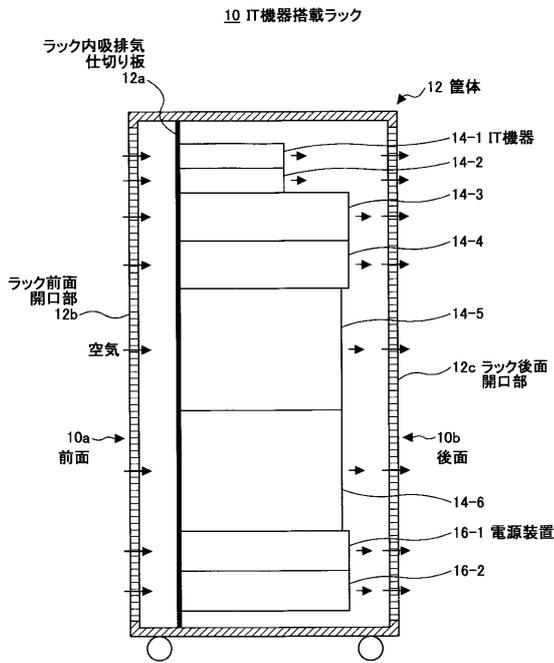
40

50

- 5 4 冷気空間
- 5 6 暖気空間
- 6 0 , 6 0 A 局所空調機
- 6 2 筐体
- 6 2 a 吸気口
- 6 2 b 2 , 6 2 c , 6 2 d 排気口
- 6 4 熱交換器
- 6 6 送風機

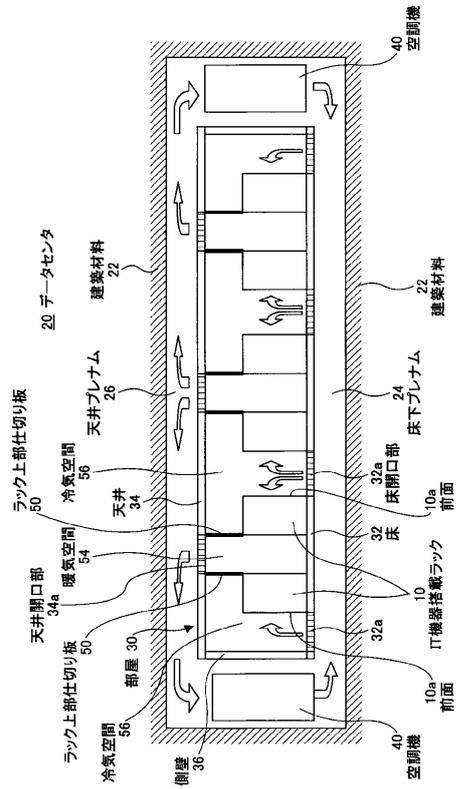
【 図 1 】

IT機器搭載ラックの一例の簡略断面図



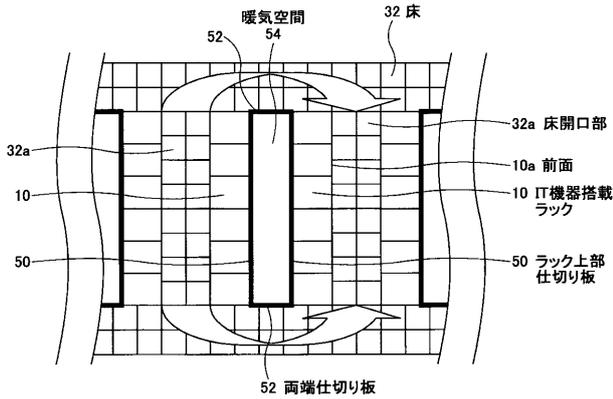
【 図 2 】

第1実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの内部を示す簡略図



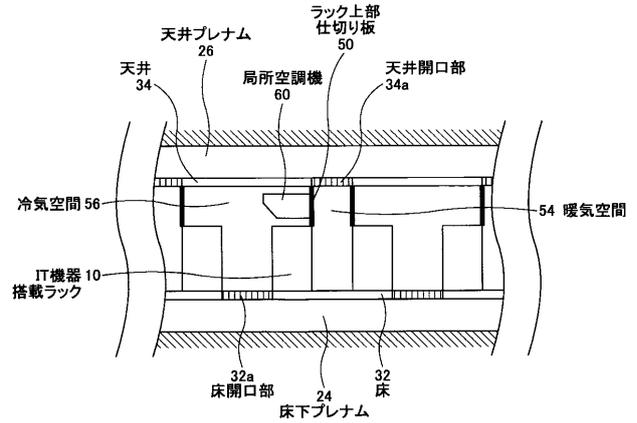
【 図 3 】

IT機器搭載ラックが設置された部屋の一部を天井側から見た平面図



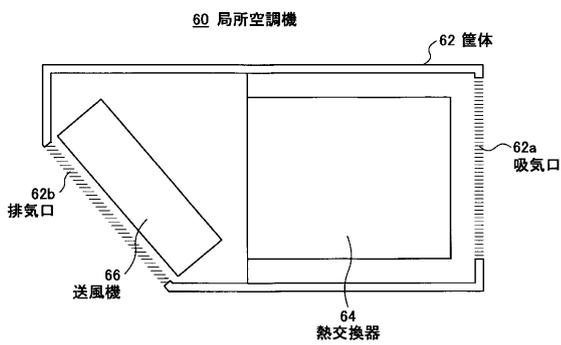
【 図 4 】

局所空調機を含む第1実施形態による空調システムが設けられたデータセンターの一部を示す簡略図



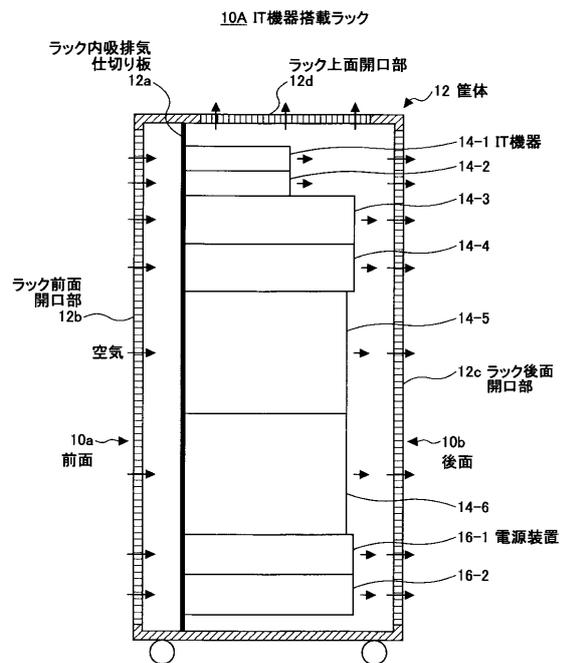
【 図 5 】

第1実施形態における局所空調機の構成を示す簡略図



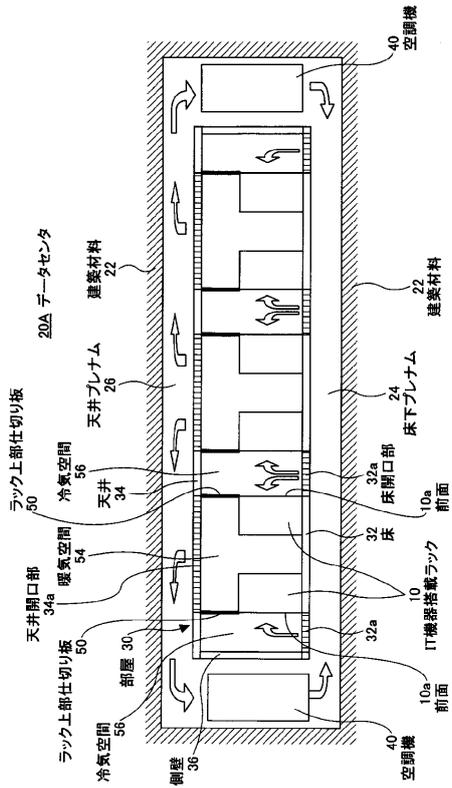
【 図 6 】

上面に開口部が設けられたIT機器搭載ラックの簡略断面図



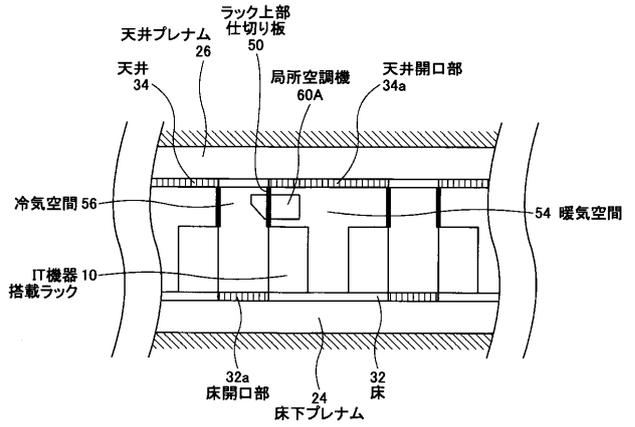
【 図 7 】

第2実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの内部を示す簡略図



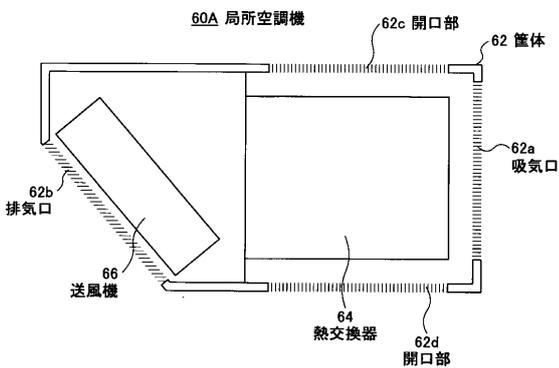
【 図 8 】

局所空調機を含む第2実施形態による空調システムが設けられたデータセンタの一部を示す簡略図



【 図 9 】

第2実施形態における局所空調機の構成を示す簡略図



---

フロントページの続き

- (72)発明者 大庭 雄次  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 羽根田 知明  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 武田 純  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 岩崎 正道  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機ホールディングス株式会社内
- (72)発明者 水村 信次  
東京都品川区大崎一丁目1番2号 富士電機システムズ株式会社内
- Fターム(参考) 5E322 AA11 BA01 BA03 BB02 BB08 EA05