

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6478321号  
(P6478321)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int. Cl. F 1  
H 0 2 B 1/56 (2006.01) H 0 2 B 1/56 B

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-34627 (P2015-34627)	(73) 特許権者	512231417 株式会社Wave Energy 東京都港区芝一丁目5番9号住友不動産芝 ビル2号館1階
(22) 出願日	平成27年2月24日(2015.2.24)	(74) 代理人	100150153 弁理士 堀家 和博
(65) 公開番号	特開2016-158397 (P2016-158397A)	(72) 発明者	本家 正雄 香川県三豊市詫間町松崎2790番地4 株式会社Wave Energy内
(43) 公開日	平成28年9月1日(2016.9.1)	(72) 発明者	石本 光丈 香川県三豊市詫間町松崎2790番地4 株式会社Wave Energy内
審査請求日	平成30年1月5日(2018.1.5)	審査官	関 信之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアコン付配電盤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

盤筐体(2)内部に、当該盤筐体(2)外部にある発電部(T)からの電流を直流から交流に及び/又は交流から直流に変換する変換部(3)を有した配電盤であって、

前記変換部(3)は、その上部に当該変換部(3)内部の空気を排出する排気口(4)が設けられると同時に、この排気口(4)より下方に当該変換部(3)内部へ空気を吸入する吸気口(5)が設けられ、

前記盤筐体(2)内部で且つ前記吸気口(5)より上方に、冷却された空気を下面から送出可能で且つ下部から外方突出した突出体(7)が設けられた突付空調機(6')を有していることを特徴とする配電盤。

【請求項2】

前記盤筐体(2)内部で且つ前記吸気口(5)より上方に、冷却された空気を送出可能な空調機(6)を複数台有し、これら複数台の空調機(6)のうち所定台数は前記突出体(7)が設けられた突付空調機(6')であり、

前記突付空調機(6')は、前記盤筐体(2)内部において、前記突出体(7)が設けられていない非突付空調機(6")より、前記変換部(3)から遠い位置に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の配電盤。

【請求項3】

盤筐体(2)内部に、当該盤筐体(2)外部にある発電部(T)からの電流を直流から交流に及び/又は交流から直流に変換する変換部(3)を有した配電盤であって、

10

20

前記変換部(3)は、その上部に当該変換部(3)内部の空気を排出する排気口(4)が設けられると同時に、この排気口(4)より下方に当該変換部(3)内部へ空気を吸入する吸気口(5)が設けられ、

前記盤筐体(2)内部で且つ前記吸気口(5)より上方に、冷却された空気を送出可能な空調機(6)を複数台有し、

これら複数台の空調機(6)のうち所定台数が停止した場合でも、前記変換部(3)の吸気口(5)から吸入される空気を所定温度以下とすることを特徴とする配電盤。

【請求項4】

前記空調機は、蒸発器と凝縮器を内蔵していることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の配電盤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、盤筐体外部にある発電部からの電流を直流から交流に及び/又は交流から直流に変換する変換部と、冷却された空気を送出可能な空調機を有した配電盤に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、筐体を区画壁により第1チャンバおよび第2チャンバに区画し、前記第1チャンバには蒸発器が収容され、前記第2チャンバには凝縮器が収容され、前記蒸発器から導管を介して圧縮機により冷媒を前記凝縮器に圧送することで冷媒を循環させ、盤内から取り込んだ空気を前記蒸発器で冷却し、該冷却空気を盤に臨んで設けた前記第1チャンバから盤内に送風する耐熱盤用クーラが知られている(特許文献1参照)。

この耐熱盤用クーラは、該耐熱盤用クーラを制御する制御回路を含む電装品を前記第1チャンバ内に配設し、前記第1チャンバ内に設けた前記電装品を操作するための操作部を外気側に向けて露出させて設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-227875号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1では、盤内における耐熱盤用クーラを設ける位置について、盤内の機器と関連させておらず、設ける位置によっては、冷却させられない虞がある。

更に、特許文献1の耐熱盤用クーラは、盤内の暖気Awを取り込む位置より上方で、暖気Awより重い冷気Acを略水平方向に沿って(又は、略鉛直方向から角度をつけて)盤内へ送り込むことで、出来るだけ遠くに冷気Acを送ることを意図しているが、実際には、盤内における冷気Acの通り道(冷気の渦など)が固定されて、冷気の渦の中心付近など、逆に盤内で温度が下がらない場所が生じたり、冷却効率が悪い等の問題がある。

【0005】

本発明は、このような点に鑑み、変換部の排気口より下方に吸気口を設け、この吸気口より上方に、冷気を略鉛直下向きに送出する空調機や、下部に突出体が付いた突付空調機を有する等によって、「変換部の確実な冷却」と「冷却効率の向上」を同時に実現できる配電盤を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る配電盤の第1の特徴は、盤筐体2内部に、当該盤筐体2外部にある発電部Tからの電流を直流から交流に及び/又は交流から直流に変換する変換部3を有した配電盤であって、前記変換部3は、その上部に当該変換部3内部の空気を排出する排気口4が設けられると同時に、この排気口4より下方に当該変換部3内部へ空気を吸入する吸気口

10

20

30

40

50

5 が設けられ、前記盤筐体 2 内部で且つ前記吸気口 5 より上方に、冷却された空気を下面から送出可能で且つ下部から外方突出した突出体 7 が設けられた突付空調機 6' を有している点にある。

【0008】

本発明に係る配電盤の第 2 の特徴は、上記第 1 の特徴に加えて、前記盤筐体 2 内部で且つ前記吸気口 5 より上方に、冷却された空気を送出可能な空調機 6 を複数台有し、これら複数台の空調機 6 のうち所定台数は前記突出体 7 が設けられた突付空調機 6' であり、前記突付空調機 6' は、前記盤筐体 2 内部において、前記突出体 7 が設けられていない非突付空調機 6'' より、前記変換部 3 から遠い位置に配設されている点にある。

【0009】

本発明に係る配電盤の第 3 の特徴は、盤筐体 2 内部に、当該盤筐体 2 外部にある発電部 T からの電流を直流から交流に及び / 又は交流から直流に変換する変換部 3 を有した配電盤であって、前記変換部 3 は、その上部に当該変換部 3 内部の空気を排出する排気口 4 が設けられると同時に、この排気口 4 より下方に当該変換部 3 内部へ空気を吸入する吸気口 5 が設けられ、前記盤筐体 2 内部で且つ前記吸気口 5 より上方に、冷却された空気を送出可能な空調機 6 を複数台有し、これら複数台の空調機 6 のうち所定台数が停止した場合でも、前記変換部 3 の吸気口 5 から吸入される空気を所定温度以下とする点にある。

【0010】

本発明に係る配電盤の第 4 の特徴は、上記第 1 ~ 3 の何れかの特徴に加えて、前記空調機は、蒸発器と凝縮器を内蔵している点にある。

【0011】

これらの特徴により、変換部 3 の上部に排気口 4 を設け、この排気口 4 より下方に吸気口 5 を設け、この吸気口 5 より上方に、冷却された空気（冷気 R）を送出可能な空調機 6 を有することで、盤筐体 2 内の変換部 3 を確実に冷却させることが可能となる（「変換部 3 の確実な冷却」）。

これに加えて、空調機 6 で、冷気 R を略鉛直方向に沿って下向きに送出することで、特許文献 1 のように、冷気 R を、略鉛直方向から角度をつけて盤内へ送り込むこんだ場合と比べて、盤筐体 2 内で温度が下がらない場所（冷気 R の渦の中心付近など）が生じ難く、冷気 R が盤筐体 2 内に一様に行き渡り、簡単な構造で盤筐体 2（配電盤 1）内の冷却効率が上がる（「冷却効率の向上」）。

【0012】

尚、本発明における「空調機」は、冷却された空気を送出可能なものであって、「冷却機」や「エアコン（Air-Conditioner）」とも呼ばれると共に、冷却された空気以外に、暖房（加熱）された空気をはじめ、除湿された空気、特に何も施していない空気（つまり、送風）も含まれる。

又、本発明における「冷却された空気を略鉛直方向に沿って下向きに送出可能」とは、空調機 6 が、少なくとも冷却された空気を略鉛直方向に沿って下向きに送出できるのであれば、その他の方向に沿って送出する場合も含む。

【0013】

又、変換部 3 上部の排気口 4 より下方に吸気口 5 を設け、この吸気口 5 より上方に空調機 6 を有して、「変換部 3 の確実な冷却」を図ることに加えて、空調機 6 を、冷気 R を下面から送出可能で且つ下部に突出体 7 を設けた突付空調機 6' とすることで、突出体 7 を境にして、盤筐体 2 内が、上方の温度の高い空間と、下方の温度の低い空間に分かれて、下面から送出した冷気 R が、吸気口 5 から変換部 3 内部へ吸い込まれ易くなり、簡単な構造で盤筐体 2（配電盤 1）内の冷却効率が上がる（「冷却効率の向上」）。

【0014】

更に、突付空調機 6' を、非突付空調機 6'' より変換部 3 から遠い位置に配設することで、「変換部 3 の確実な冷却」と「冷却効率の向上」の同時実現を図りながらも、突出体

10

20

30

40

50

7 を設けた突付空調機 6 ' を極力少なくすることが可能となり、設備負担の軽減に繋がる。

【 0 0 1 5 】

そして、変換部 3 上部の排気口 4 より下方に吸気口 5 を設け、この吸気口 5 より上方に空調機 6 を複数台有して、「変換部 3 の確実な冷却」を図ることに加えて、これら複数台の空調機 6 のうち所定台数が停止した場合でも、変換部 3 の吸気口 5 から吸入される空気を所定温度以下とすることで、一部の空調機 6 が止まっても、変換部 3 による変換を引き続き行うことが可能な環境となり、自然環境の変化やアクシデントにも対応可能な配電盤を実現できる。

【 0 0 1 6 】

更に加えて、空調機 6、6'、6'' に、蒸発器と凝縮器を内蔵させることで、室外機や、この室外機と空調機 6 を結ぶ配管等が不要となり、配電盤 1 における省スペース化が図れると共に、室外機や配管の設置負担が軽減される。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明に係る配電盤によると、変換部の排気口より下方に吸気口を設け、この吸気口より上方に、冷却された空気を略鉛直下向きに送出する空調機や、下部に突出体が付いた突付空調機を有する等により、「変換部の確実な冷却」と「冷却効率の向上」を、簡単な構造で同時に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明に係る配電盤の内部構造を示す透視図であって、(a) は斜め正面透視図であり、(b) は斜め背面透視図である。

【図 2】試験 1 について、配電盤(盤筐体)の内部における空調機の送出方向を示した概要図であって、(a) は略鉛直方向から角度をつけて送出した空調機も有した概要図であり、(b) は略鉛直方向に沿って下向きに送出した空調機のみを有した概要図である。

【図 3】試験 1 について、盤筐体の内部で略鉛直方向から角度をつけて送出した冷気も含む風路を示した概要図であって、(a) は盤筐体の内部を正面から見た風速分布図であり、(b) は盤筐体の平面断面図であり、(c) は(b)の A - A' 断面における風速分布図であり、(d) は(b)の B - B' 断面(吸気口近傍の断面)における風速分布図である。

【図 4】試験 1 について、盤筐体の内部で略鉛直方向に沿って下向きに送出した冷気のみを含む風路を示した概要図であって、(a) は盤筐体の内部を正面から見た風速分布図であり、(b) は盤筐体の平面断面図であり、(c) は(b)の C - C' 断面における風速分布図であり、(d) は(b)の D - D' 断面(吸気口近傍の断面)における風速分布図である。

【図 5】配電盤の内部構造を示す透視図であって、(a) は全ての空調機が突出体を有さない場合を示す斜め正面透視斜図であり、(b) は集電部の前の空調機が突出体を有する場合を示す斜め正面透視斜図であり、(c) は集電部及び高圧部の前の空調機が突出体を有する場合を示す斜め正面透視斜図であり、(d) は配電盤(盤筐体)の内部における温度の高い空間と温度の低い空間を示す正面透視図である。

【図 6】試験 2 について、全ての空調機が突出体を有さない場合における盤筐体の内部を正面から見た風速分布図であって、(a) は全ての空調機(冷却機)から冷気が送出されているケースの風速分布図であり、(b) は何れかの空調機(冷却機)を停止させたケースの風速分布図である。

【図 7】試験 2 について、集電部の前の空調機が突出体を有する場合における盤筐体の内部を正面から見た風速分布図であって、(a) は全ての空調機(冷却機)から冷気が送出されているケースの風速分布図であり、(b) は何れかの空調機(冷却機)を停止させたケースの風速分布図である。

【図 8】試験 2 について、集電部及び高圧部の前の空調機が突出体を有する場合における

10

20

30

40

50

盤筐体の内部を正面から見た風速分布図であって、(a)は全ての空調機(冷却機)から冷気が送出されているケースの風速分布図であり、(b)は何れかの空調機(冷却機)を停止させたケースの風速分布図である。

【図9】全ての空調機が突出体を有さない場合、集電部の前の空調機が突出体を有する場合、集電部及び高圧部の前の空調機が突出体を有する場合それぞれにおいて、全ての空調機(冷却機)から冷気が送出されているケースと何れかの空調機(冷却機)を停止させたケースにおける変換部の吸入口近傍の空気の温度を示したグラフである。

【図10】(a)は本発明に係る配電盤を用いた太陽光発電システムを示す概要図であり、(b)は配電盤と太陽電池の配置を示す概要図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0019】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

<配電盤1の全体構成>

図1～10には、本発明に係る配電盤1が示されている。

この配電盤1は、盤筐体2内部に、当該盤筐体2外部にある発電部Tからの電流を直流から交流に及び/又は交流から直流に変換する変換部3と、冷却された空気(冷氣R)を送出可能な空調機6を有している。

又、配電盤1は、変換部3や空調機6以外に、盤筐体2外(太陽電池T等)からの直流電流を集める集電部11と、この集電部11を経て且つ上述した変換部3で変換された低圧交流電流をより高圧な高圧交流電流に変えるトランス12と、このトランス12からの高圧交流電流を盤筐体2外(後述の配電網N等)へ送電する高圧部13と、無停電電源装置(UPS)14、上述した変換部3や空調機6、UPS14等に電流を供給する補機15等を有していても良い。

20

【0020】

ここで、配電盤1の変換部3へ盤筐体2外から直流電流を供給するのは、後述する太陽光発電システム100の場合は、太陽電池Tであるが、風力、水力、波力等によって回転される発電機(モータ)からの電流となる。

尚、このモータからの出力電流が交流であれば、変換部3は、交流を直流に変換するコンバータ装置と、この直流を交流に変換するインバータ装置の両方を備えていれば良く、出力電流が直流であれば、変換部3はインバータ装置だけを備えていれば良いが、以下は、太陽電池Tのように、直流電流が変換部3へ流れ込む場合を述べる。

30

【0021】

<盤筐体2>

図1～8、10に示されたように、盤筐体2は、略直方体状に形成されていて、その内部には、集電部11、変換部3、高圧部13等を仕切り且つ支える支持部材やで補強されている。

尚、盤筐体2は、その前面2aには、開閉可能な扉が設けられていても良く、又、盤筐体2は、側外面には、トランス12が取り付けられていても良い(つまり、トランス12は、盤筐体2の外部に設けられていても良い)。

【0022】

40

<変換部3>

図1～8、10に示されたように、変換部3は、盤筐体2の内部であれば、何れに設けられていても良いが、例えば、盤筐体2内の左右中央部に位置している。

変換部3は、太陽電池Tからの直流電流を低圧交流電流(100～200V等)に変換するインバータ装置と、このインバータ装置が変換する交流の電圧や周波数を制御する制御部と、気中遮断機(ACB)等を備えていても良い。

これらのインバータ装置や制御部、遮断機等は、変換筐体3a内に配設されている。

【0023】

<排気口4・吸気口5>

図1に示されたように、排気口4は、変換部3(変換筐体3a)内部の空気を排出する

50

ものであって、変換部 3 (変換筐体 3 a) の上部に設けられている。

排気口 4 には、変換筐体 3 a 内部の空気を上方へ逃がす回転ファンが設けられていても良い。

【 0 0 2 4 】

吸気口 5 は、変換部 3 (変換筐体 3 a) 内部へ空気を吸入するものであって、変換部 3 (変換筐体 3 a) において、上述の排気口 4 より下方に設けられている。

吸気口 5 は、排気口 4 より下方であれば、変換筐体 3 a の何れに設けられていても良いが、例えば、変換筐体 3 a の前面側 (図 1 (a) における手前側 (換言すれば、配電盤 1 の使用者が盤筐体 2 内で移動可能な盤内スペース 1 6 側)) に設けられていても構わない。

10

【 0 0 2 5 】

< 空調機 6 >

図 1 ~ 8 に示されたように、空調機 6 は、盤筐体 2 内へ冷却された空気 (冷氣 R) を所定方向に沿って送出するものであって、盤筐体 2 内部において、上述した変換部 3 の吸気口 5 より上方に設けられている。

空調機 6 は、冷氣 R を送出可能なものであれば、何れの構成でも良く、上述したように、冷氣 R 以外に、暖房 (加熱) された空気をはじめ、除湿された空気、特に何も施していない空気を送出 (つまり、送風) しても良い。

【 0 0 2 6 】

又、空調機 6 は、1 つの盤筐体 2 の内部に複数台設けられていても良い。

20

空調機 6 を設ける位置 (設置位置) は、変換部 3 の吸気口 5 より上方であれば、何れの場所でも良く、設置台数も特に制限はないが、例えば、正面視で配電盤 1 (盤筐体 2 内) の左右上部で前寄り (上述の盤内スペース 1 6 の上方) に 4 台設けられていても良い。

【 0 0 2 7 】

更に、空調機 6 は、蒸発器と凝縮器を内蔵させていても良く、この場合には、室外機や、この室外機と空調機 6 を結ぶ配管等が不要となり、配電盤 1 における省スペース化が図れると共に、室外機や配管の設置負担が軽減される。

尚、当然、空調機 6 は、室外機や、配管を有したものであっても構わない。

【 0 0 2 8 】

空調機 6 は、上述した蒸発器を少なくとも内蔵する空調筐体 6 a を有しており、この空調筐体 6 a は、何れの形状であっても良いが、例えば、略直方体状である。

30

空調機 6 (空調筐体 6 a) の側面 (又は上面) には、盤筐体 2 内の空気を吸入する吸入口 6 b が設けられている。

空調機 6 (空調筐体 6 a) には、吸入口 6 b から吸入した空気を冷却した冷氣 R を送出する送出口 (送風口) 6 c も設けられており、例えば、吸入口 6 b より下方など、何れの位置でも良い。

【 0 0 2 9 】

本発明の空調機 6 としては、例えば、冷氣 R の送出方向が、上述したように、少なくとも冷氣 R を略鉛直方向に沿って下向きに送出可能なものでも良い。

この場合の空調機 6 は、上述したように、略鉛直方向以外の方向に沿って送出できても良く、更には、略鉛直方向に沿って下向きも含み何れかの送出方向に切り替えられる構成であっても構わない。

40

又、この場合には、上述した空調機 6 の送出口 6 c は、少なくとも冷氣 R を略鉛直方向に沿って下向きに送出できるのであれば、何れの位置でも良いが、例えば、空調筐体 6 a の下面等に設けられている。

【 0 0 3 0 】

< 突付空調機 6 ' ・ 非突付空調機 6 " >

本発明の空調機 6 としては、例えば、冷氣 R を下面から送出可能で且つ空調筐体 6 a の下部から外方突出した突出体 7 が設けられた突付空調機 6 ' でも良い。

又、このような突出体 7 が設けられていない空調機を、非突付空調機 6 " とする。

50

以下は、特に、突出体 7 について述べる。

【 0 0 3 1 】

< 突出体 7 >

図 1 ~ 8 に示すように、突出体 7 は、下部から外方突出した部分を有するものであれば、板状のものや、フランジ状のもの、別体である板状体を空調筐体 6 a の下面に取り付けたものなど、その突出体 7 の厚さ（大きさ）・形状等は何れの構成であっても良い。

尚、別体である板状体を空調筐体 6 a の下面に取り付けた際に、空調筐体 6 a の下面に送出口 6 c がある場合には、当然、送出口 6 c からの送出に支障がないように別体の板状体には開口部が設けられる。

【 0 0 3 2 】

又、突出体 7 の突出方向も、特に限定はなく、例えば、略水平方向に沿った向きや、略水平方向から傾いた方向など、何れの方向でも良い。

このような突出体 7 を空調機 6（空調筐体 6 a）の下部に設けることで、突出体 7 を境にして、盤筐体 2 内が、上方の温度の高い空間と、下方の温度の低い空間に分かれて、下面から送出した冷気 R が、吸気口 5 から変換部 3 内部へ吸い込まれ易くなり、簡単な構造で盤筐体 2（配電盤 1）内の冷却効率が上がる（「冷却効率の向上」）。

尚、突出体 7 の盤筐体 2 内における高さ位置は、変換部 3 の排気口 4 の盤筐体 2 内における高さ位置と略同一である（図 2、図 5（d）参照）。

以下は、配電盤 1 の盤筐体 2 の内部等に設けられても良いものとして上述した部材について述べる。

【 0 0 3 3 】

ここまで述べた何れの空調機 6、6'、6" 等であっても、配電盤 1 の盤筐体 2 内で、冷気 R を略鉛直方向に沿って下向きに送出可能な空調機 6 を 1 台でも有していることで、特許文献 1 のように、冷気 R を、略水平方向に沿わせて盤内へ送り込むこんだ場合と比べて、送出された冷気 R が下向きの冷風となり、盤筐体 2 内の床面までに届く。盤筐体 2 内の床面に当たった冷気 R は、180°進行方向が変わるために、冷気 R の送出速度が緩み、変換部 3 の吸気口 5 へ吸い込まれ易くなる。

よって、盤筐体 2 内の空気がランダムに混ぜ合わさり、冷気 R の渦の中心付近などのように盤筐体 2 内で温度が下がらない場所が生じ難くなり、冷気 R を略鉛直方向に沿って下向きに送出可能な空調機 6 を 1 台でも有することで、簡単な構造で盤筐体 2（配電盤 1）内の冷却効率が上がる（「冷却効率の向上」）。

【 0 0 3 4 】

< 集電部 1 1 >

図 1 ~ 8、10 に示されたように、集電部 1 1 も、盤筐体 2 の内部であれば、何れに設けられていても良いが、例えば、盤筐体 2 内の右部（図 1（a）における左部）に位置している。

集電部 1 1 は、上下方向に並んだ複数のブレーカが、左右一対に配設されていても良く、この場合、各ブレーカには、太陽電池 T から後述の接続箱 Z を経た直流電流を流す直流ケーブル 1 1 a が、盤筐体 2 の左下方から各ブレーカ 1 1 b の後方で接続される。

【 0 0 3 5 】

< トランス 1 2 >

図 10 に示されたように、トランス 1 2 は、所謂、変圧器であって、変換部 3 からの低圧交流電流（100 ~ 200 V 等）を、送電に適した高圧交流電流（6600 V や 22000 V 等）に変圧する。

トランス 1 2 は、盤筐体 2 の内部・外部を問わず、何れに設けられていても良いが、例えば、盤筐体 2 の右外面に取り付けられても構わない。

【 0 0 3 6 】

トランス 1 2 は、略直方体状の本体と、その外側面のうち盤筐体 2 側を除く 3 面から立設された複数の放熱フィンと、その上面に設けられた略直方体状の接続カバーを備えていても良い。

10

20

30

40

50

尚、接続カバーを有している場合は、この接続カバーにより、盤筐体 2 からのケーブル（低圧ケーブル、高圧ケーブルなど）とトランス 1 2 との接続部分（接続端子）が覆われている。

【 0 0 3 7 】

< 高圧部 1 3 >

図 1 ~ 8、1 0 に示されたように、高圧部 1 3 も、盤筐体 2 の内部であれば、何れに設けられていても良いが、例えば、盤筐体 2 内の左部（図 1（a）における左部）に位置している。

高圧部 1 3 は、真空遮断機（V C B）や、避雷器（S A R）などを備えていても良く、トランス 1 2 からの高圧交流電流を盤筐体 2 外（後述の配電網 N 等）へ送電可能な構成であれば良い。

10

【 0 0 3 8 】

< U P S 1 4、補機 1 5 >

図 1 0 に示されたように、U P S 1 4 や補機 1 5 は、高圧部 1 3 の下方に配置されている。

U P S 1 4 は、停電時でもしばらくの間、各部に電気を供給する装置であって、補機 1 5 は、補機変圧器や遮断機を備え、変換部 3（制御電源、ファン電源）、空調機 6、U P S 1 4、盤筐体 2 内の照明、コンセント等に電力を供給する。

【 0 0 3 9 】

< 試験 1 >

図 2 ~ 4 に示されたように、試験 1 において、配電盤（盤筐体）の内部における空調機の送出方向を、< 1 > 略鉛直方向から角度をつけて送出した空調機も有した場合と、< 2 > 略鉛直方向に沿って下向きに送出した空調機のみを有した場合を比較した。

20

尚、この試験 1、及び、後述する試験 2 においては、空調機（冷気 R を送出することから、試験 1、2 では「冷却機 6」と呼ぶ）6 を 4 台設置した配電盤 1 を想定し、この 4 台の空調機 6 は、配電盤 1 の正面視（図 2 ~ 4、6 ~ 8 等において、左から「冷却機 1」、「冷却機 2」、「冷却機 3」、「冷却機 4」とする（換言すると、冷却機 1 は「集電部 1 1 前の冷却機」、冷却機 2、3 は「変換部 3 近くの冷却機」、冷却機 4 は「高圧部 1 3 前の冷却機」とも言える）。

【 0 0 4 0 】

30

図 2（a）は、< 1 > 略鉛直方向から角度をつけて送出した空調機も有した場合を示しているが、詳解すれば、冷却機 1、4 の送出方向を、略鉛直方向に沿った下向きから、左右中央寄りに略 4 5 ° 角度をつけており、冷却機 2、3 については、略鉛直方向に沿った下向きに冷気 R を送出している。

図 2（b）は、< 2 > 略鉛直方向に沿って下向きに送出した空調機のみを有した場合を示しているが、詳解すれば、冷却機 1 ~ 4 何れについても、略鉛直方向に沿った下向きに冷気 R を送出している。

【 0 0 4 1 】

< 試験 1 の評価 >

図 3 に示されたように、< 1 > の中央寄りに略 4 5 ° 角度をつけて冷気 R を送出した冷却機（空調機）6 を含む場合は、送出された冷気 R 全てが一度はセンター（左右中央）に集まるが、その左右中央付近で交差するため、結局、冷気 R が、左右方向外側方向へ向く。

40

その結果、冷気 R の通り道（風路）が限定され、冷気 R の渦が発生し、この渦の中心で空気が淀んでしまい、盤筐体 2 内における空間の温度差が大きくなる。

【 0 0 4 2 】

一方、図 4 に示されたように、< 2 > の冷却機（空調機）6 の全てを略鉛直方向に沿って下向きに送出した場合は、送出された冷気 R 全てが下向きの冷風となるため、盤筐体 2 内の床面まで一様に届く。

盤筐体 2 内の床面に当たった冷気 R は、1 8 0 ° 進行方向が変わるために、冷気 R の送

50

出速度が緩み、変換部 3 の吸気口 5 へ吸い込まれ易くなる。

つまり、配電盤 1 の盤筐体 2 内において、冷気 R を略鉛直方向に沿って下向きに送出可能な空調機 6 だけを設けることで、より冷気 R が盤筐体 2 内に一様に行き渡り、簡単な構造で盤筐体 2 (配電盤 1) 内の冷却効率が更に上がる (更なる「冷却効率の向上」)。

【 0 0 4 3 】

< 試験 2 >

図 5 ~ 9 に示されたように、試験 2 においては、突出体 7 を有する空調機 6 (つまり、突付空調機 6') を設ける位置によって、盤筐体 2 内が、複数台の空調機 6 のうち所定台数が停止した場合でも、変換部 3 による変換が引き続き行える環境であるか (変換部 3 の吸気口 5 から吸入される空気が所定温度以下となっているか) について、比較・評価を行った。

10

尚、試験 2 では、吸気口 5 から吸入される空気が 35 以下となっているかで、変換部 3 による変換が引き続き行える環境であるかを判断したが、この判断温度は、当然に、35 に限定されるものではなく、配電盤 1 (盤筐体 2) 内部の容量、盤筐体 2 内における変換部 3 等の機器の性能などに応じた判断温度を用いる。

【 0 0 4 4 】

図 5 (a) は、< A > 突付空調機 (突付冷却機) 6' を一切設けずに、全て通常の空調機 (冷却機) つまり、非突付空調機 (非突付冷却機) 6'' である場合を示している。

図 5 (b) は、< B > 突付空調機 (突付冷却機) 6' を、集電部 11 の前だけに設け、他は全て非突付空調機 (非突付冷却機) 6'' である場合を示している。

20

図 5 (c) は、< C > 突付空調機 (突付冷却機) 6' を、集電部 11 及び高圧部 13 の前だけに設け、他は全て非突付空調機 (非突付冷却機) 6'' である場合を示している。

【 0 0 4 5 】

尚、図 5 (d) は、盤筐体 2 内が、上方の温度の高い空間と下方の温度の低い空間に分かれた様子を示しているが、温度の高い空間と低い空間は、突付空調機 6' の突出体 7 を境にして分けられるとも言える。又、図 6 ~ 8 の (b) それぞれは、変換部 3 の吸気口 5 近傍の様子を示している。

以下の表 1 ~ 表 3 と図 6 ~ 9 は、上述した < A > ~ < C > の場合において、冷却機 1 ~ 4 を全て ON にした場合 (稼働台数が 4 台の場合) と、冷却機 1 ~ 4 のうち何れか 1 台だけ OFF にした場合 (稼働台数が 3 台の場合) において、変換部 3 の吸気口 5 付近の空気の温度 (吸気口温度) を測定した結果 (最大値 (Max)、最小値 (Min)、平均値 (Ave)) を示している。

30

【 0 0 4 6 】

【表 1】

冷却機 稼働台数	冷却機の動作状態				吸入口温度(°C)		
	1	2	3	4	Max	Min	Ave
4台	ON	ON	ON	ON	38	34	35
3台	OFF	ON	ON	ON	48	36	43
	ON	OFF	ON	ON	43	36	38
	ON	ON	OFF	ON	44	36	38
	ON	ON	ON	OFF	41	37	38

40

【 0 0 4 7 】

【表 2】

冷却機稼働台数	冷却機の動作状態				吸入口温度(°C)		
	1	2	3	4	Max	Min	Ave
4台	ON	ON	ON	ON	37	32	34
3台	OFF	ON	ON	ON	47	35	41
	ON	OFF	ON	ON	41	33	37
	ON	ON	OFF	ON	46	34	36
	ON	ON	ON	OFF	37	33	35

10

【 0 0 4 8 】

【表 3】

冷却機稼働台数	冷却機の動作状態				吸入口温度(°C)		
	1	2	3	4	Max	Min	Ave
4台	ON	ON	ON	ON	35	31	33
3台	OFF	ON	ON	ON	41	32	35
	ON	OFF	ON	ON	38	33	35
	ON	ON	OFF	ON	41	33	35
	ON	ON	ON	OFF	37	32	34

20

【 0 0 4 9 】

&lt; 試験 2 の評価 &gt;

表 1 ~ 3 や図 6 ~ 9 に示されたように、< A > の全て非突付冷却機 6 " である場合は、冷却機 1 ~ 4 のうち何れの 1 台を OFF にしても、吸気口温度の平均 ( Ave ) が判断温度である 35 を越えてしまい、冷却機 1 ~ 4 を全て稼働させなければ、変換部 3 による変換を行える環境にはならない。

次に、< B > の集電部 1 1 前だけが突付冷却機 6 ' である場合は、冷却機 1 ~ 4 のうち、高圧部 1 3 前の冷却機 4 を OFF にした時だけ、稼働台数が 3 台であるにも関わらず、吸気口温度の平均 ( Ave ) が 35 以下となり、変換部 3 による変換を行える環境となるが、冷却機 4 以外を OFF にすると、吸気口温度の平均 ( Ave ) が 35 を越えてしまい、変換部 3 による変換を引き続き行う出来る環境にはならない。

30

最後に、< C > の集電部 1 1 前と高圧部 1 3 前だけが突付冷却機 6 ' である場合は、冷却機 1 ~ 4 のうち何れを OFF にしても、吸気口温度の平均 ( Ave ) が 35 以下となり、稼働台数が 3 台であっても、変換部 3 による変換を行える環境を維持できる。

【 0 0 5 0 】

従って、突出体 7 を備えた突付空調機 6 ' を 1 台でも有することで、突出体 7 を境にして、盤筐体 2 内が、上方の温度の高い空間と、下方の温度の低い空間に分かれて、下面から送出した冷気 R が、吸気口 5 から変換部 3 内部へ吸い込まれ易くなり、簡単な構造で盤筐体 2 ( 配電盤 1 ) 内の冷却効率が上がる ( 「冷却効率の向上」 ) 。

40

これと同時に、集電部 1 1 前や高圧部 1 3 前など排気口 4 ・吸気口 5 を有する変換部 3 から遠い位置には、突付空調機 6 ' を配設し、変換部 3 の近くに非突付空調機 6 " を配設することで、「変換部 3 の確実な冷却」と「冷却効率の向上」の同時実現を図りながらも、突出体 7 を設けた突付空調機 6 ' を極力少なくすることが可能となり、設備負担の軽減に繋がる。

【 0 0 5 1 】

&lt; 太陽光発電システム 1 0 0 &gt;

図 1 0 は、本発明に係る配電盤 1 を用いた太陽光発電システム 1 0 0 を示す。

この太陽光発電システム 1 0 0 は、多数の太陽電池 T と、これら多数の太陽電池 T のうち所定数ごとと導通する複数の接続箱 Z ( 遮断機等付き ) と、これら複数の接続箱 Z 全て

50

と導通する配電盤 1 と、この配電盤 1 と電柱等を末端とする配電網 N を導通する配電ケーブル K と、この配電ケーブル K を流れる電力量を測る電力量計を有している。尚、この電力量計は、配電網 N へ売電する時だけでなく、配電網 N から買電する時にも設けられる。

太陽電池 T は、南へ行くほど低くなるように傾け、その角度は、十分な発電量を得られるのであれば、何度でも良いが、例えば、5 度等である。

#### 【 0 0 5 2 】

又、太陽電池 T は、設置する土地の広さ・形状に応じて配列すれば良いが、例えば、6 段 × 1 4 列の合計 8 4 個の太陽電池 T を 1 つの接続箱 Z に導通し、これを 3 0 セット設置すれば、2 5 2 0 枚を、南北約 8 5 m × 東西約 7 0 m で設置しても良く（図 1 0 ( b ) 参照）、太陽電池 T の 1 枚あたりの発電量が 2 5 0 W であれば、標準太陽電池アレイ出力は、公称値で 6 3 0 k W となる。

この他の配列として、4 段 × 4 2 列の合計 1 6 8 個の太陽電池 T を 1 つの接続箱 Z に導通したセットを 1 5 個として同じ 2 5 2 0 枚を設置したり、6 段 × 2 8 列の合計 1 6 8 個の太陽電池 T を 1 つの接続箱 Z に導通した 1 5 セットを 1 つの配電盤 1 に集電し、この配電盤 1 を 4 つ設置することで、太陽電池 T を 1 0 0 8 0 枚（標準太陽電池アレイ出力が公称値で 2 5 2 0 k W ）配列しても良い。

尚、太陽電池 T と接続箱 Z は、1 5 セットずつ南北に分け、その間の中央に配電盤 1 を設置する（直流ケーブル 1 1 a の長さの均一化・短縮のため）。又、配電盤 1 は、扉を北向きに配置するため、盤筐体 2 の後外面（背外面）は南向きに、トランス 1 2 を取り付けた左外面は西向きになる。

#### 【 0 0 5 3 】

##### < 遮熱処理 >

図 1 に示されるように、上述した太陽光発電システム 1 0 0 で用いられる配電盤 1 は、その配電盤 1 の天井外面に遮熱塗装を施したり、南に向く後外面（背外面）と、西に向く左外面上部（トランス 1 2 の上方部分）に、遮熱板 1 7 が、支持具を介して取り付けられても良い。

又、配電盤 1 の左外面上部に、遮熱塗装を施しても良い。

#### 【 0 0 5 4 】

##### < その他 >

本発明は、前述した実施形態に限定されるものではない。配電盤 1 等の各構成又は全体の構造、形状、寸法などは、本発明の趣旨に沿って適宜変更することが出来る。

配電盤 1 は、太陽光発電以外に、風力発電等、交流電流を流入させた場合にも、利用可能である。

配電盤 1 は蓄電池を内蔵しても良く、太陽光発電等の発電量に余剰が生じた場合には、蓄電池に充電し、発電量が減った場合（曇り・雨天時や夜間）には、蓄電池からの電力で、各住宅（需要家）の使用量をまかなっても良い。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 5 5 】

本発明に係る配電盤は、太陽光発電プラント以外に、風力、水力、波力等によって回転される発電機（モータ）によって発電するプラントにおいて使用でき、屋外・屋内を問わず利用可能である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 5 6 】

- 1 配電盤
- 2 盤筐体
- 3 変換部
- 4 変換部の排気口
- 5 変換部の吸気口
- 6 空調機
- 6' 突付空調機

10

20

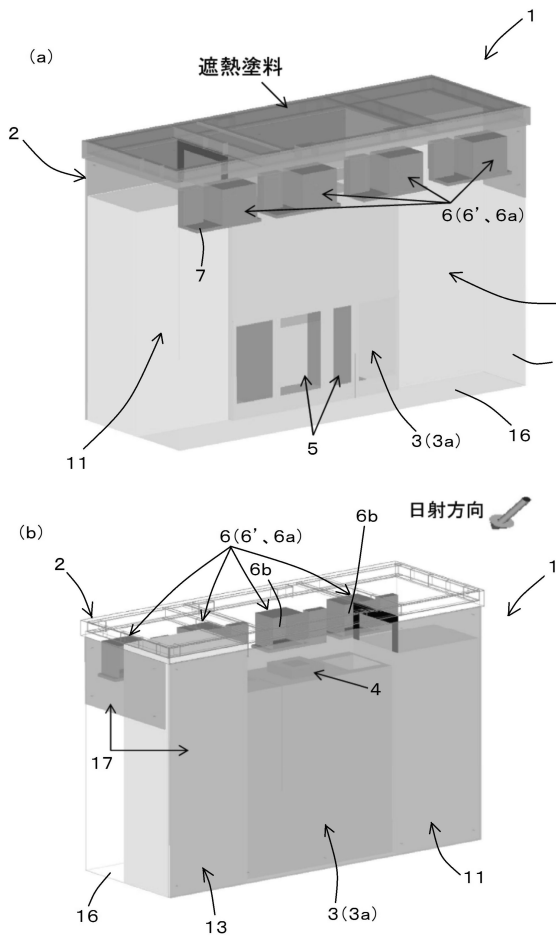
30

40

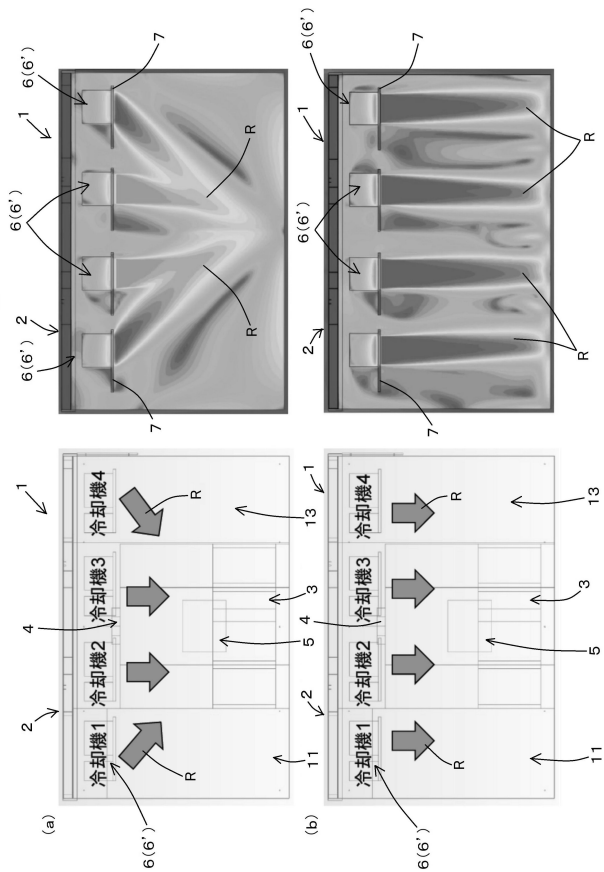
50

- 6 ” 非突付空調機
- 7 突出体
- T 発電部

【図1】

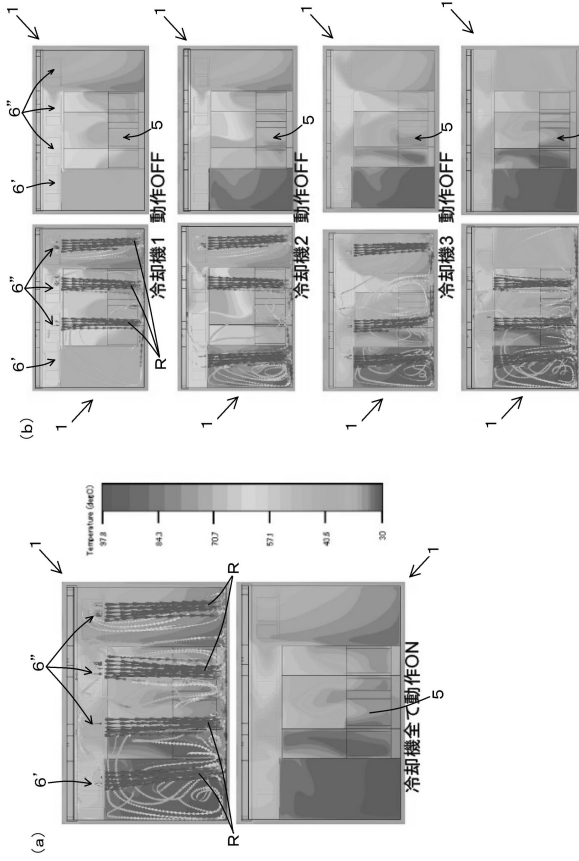


【図2】

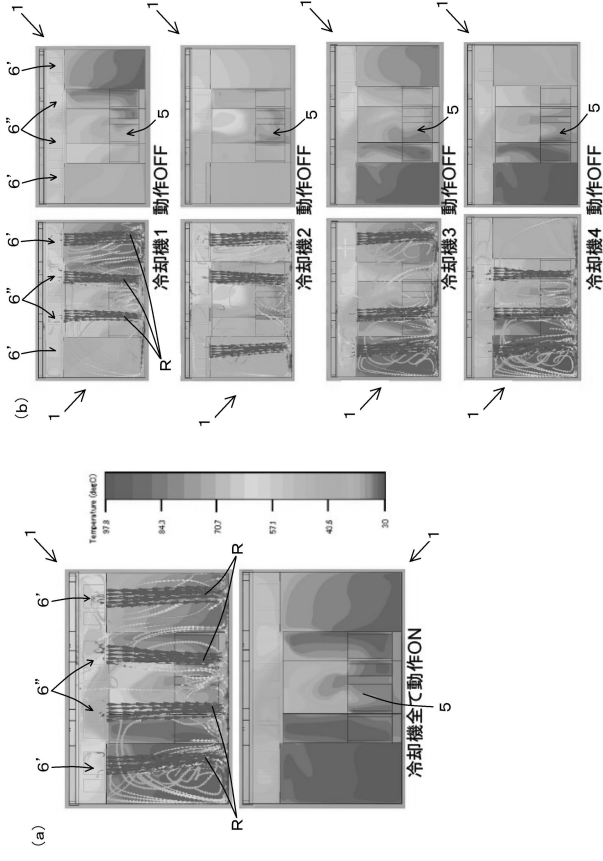




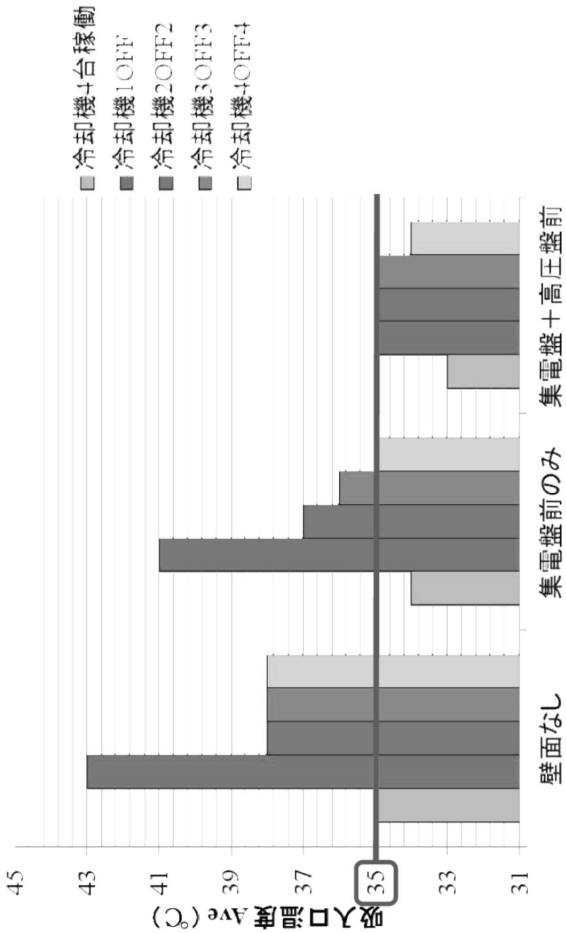
【図7】



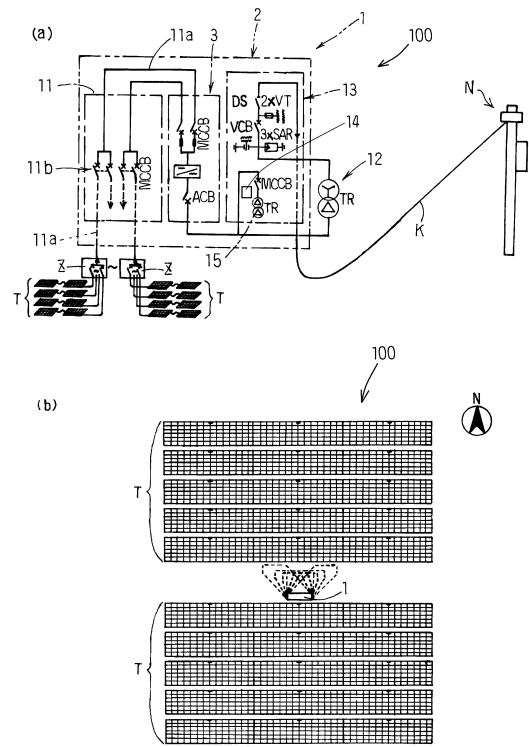
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-093868(JP,A)  
実開平06-044308(JP,U)  
特開2001-227875(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02B 1/56