

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-519228  
(P2020-519228A)

(43) 公表日 令和2年6月25日(2020.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO2J 3/14 (2006.01)	HO2J 3/14 160	5G066
HO2J 3/28 (2006.01)	HO2J 3/28	
HO2J 3/38 (2006.01)	HO2J 3/38 110	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2020-510156 (P2020-510156)  
 (86) (22) 出願日 平成30年4月27日(2018.4.27)  
 (85) 翻訳文提出日 令和1年11月18日(2019.11.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2018/051108  
 (87) 国際公開番号 W02018/197887  
 (87) 国際公開日 平成30年11月1日(2018.11.1)  
 (31) 優先権主張番号 1706864.4  
 (32) 優先日 平成29年4月28日(2017.4.28)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 英国(GB)  
 (31) 優先権主張番号 1801278.1  
 (32) 優先日 平成30年1月26日(2018.1.26)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 英国(GB)

(71) 出願人 519385098  
 グリッド エッジ リミテッド  
 イギリス国 バーミンガム ビー4 7エ  
 ルアール ザ プライオリー クィーンズ  
 ウェイ 46 ザ マクラーレン ビルデ  
 イング  
 (74) 代理人 100120891  
 弁理士 林 一好  
 (74) 代理人 100165157  
 弁理士 芝 哲央  
 (74) 代理人 100205659  
 弁理士 齋藤 拓也  
 (74) 代理人 100126000  
 弁理士 岩池 満

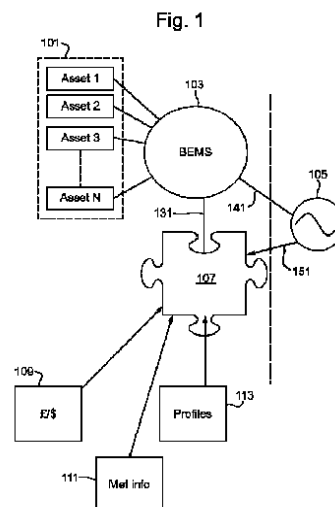
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー管理システム

(57) 【要約】

エネルギー消費および貯蔵システムのエネルギーを管理する方法は、一定期間にわたる電力供給の周波数または電圧を測定し、システムの1つまたは複数の資産に過剰なエネルギーを貯蔵できるようにするステップを含む。供給周波数または供給電圧が、事前に設定された最大値を超えるか、または、事前に設定された最小値を下回るとき、電源からのエネルギーの取得を停止する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

スペースを換気、暖房および/または冷房するのに使用される、エネルギー消費および蓄積システムにおける、エネルギーを管理する方法において、前記システムは、電源供給に接続され、

前記電源供給のパラメータを測定するステップと、

前記システムの時間に対するエネルギー消費を、ある時間にわたって測定し、取得した測定値を蓄積するステップと、

前記システムにおいて時間に対して蓄積されたエネルギーを、ある期間にわたり測定し、前記取得した測定値を蓄積するステップと、

前記エネルギー消費および蓄積したエネルギーの測定値を用いて、前記システムに関する正味エネルギー需要を導出するステップと、

予測される、より低い全体エネルギーコストの時間に、電源供給からのエネルギーを要求するための正味エネルギー需要を用いて、予測される、より高い全体エネルギーコストの時間に、前記システムに、エネルギーを供給するためのエネルギー要求を蓄積するステップと、

前記電源供給から取得されたエネルギーを増加させ、前記供給のパラメータが、消費できる電源供給に、より多くのエネルギーがあることを示す、所定の最大値を超えると、前記増加されたエネルギーを蓄積し、前記供給の前記パラメータが、電気エネルギーの高い要求を示す、所定の最小値を下回るとき、前記電源供給からエネルギーを採取することを低減するステップと、

を備えた方法。

## 【請求項 2】

換気、暖房および/または冷房資源を制御するステップであって、前記資源は、エネルギー蓄積を有するステップを有する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記資源は、通常の需要を介して、入力容量の 50% の最大値を受信するように制限され、他の 50% は、前記システムにより測定された前記パラメータが、所定の最大値を超えると、過剰電力をオフロードするために、前記送電網に利用可能である、請求項 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記パラメータは、周波数である、請求項 1 または 2 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記所定の最大値は、前記電源供給の公称周波数より 1% 高い、請求項 4 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記所定の最小値は、前記電源供給の公称周波数より 1% 低い、請求項 4 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記パラメータは、電圧である、請求項 1 または 2 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記所定の最大値は、前記電源供給の前記公称電圧より 1% 高い、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記所定の最小値は、前記電源供給の公称電圧より 1% 低い、請求項 7 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、エネルギーのユーザコストを最適化し、電力需要をより良く調整するように

10

20

30

40

50

電力供給者を支援するためのビルエネルギー管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

既存のビルエネルギー管理システムは、ビル技術サービス（HVAC、照明等）およびビルにより使用されるデバイスのエネルギー消費を管理し、制御し、モニタするのを助けるコンピュータベースシステムであるという意味において一般的には、受動的である。ビルエネルギー管理システムは、ビルシステム管理者が、ビルのエネルギー利用を理解し、ビルのエネルギー性能を制御し、改善することの両方を必要とする情報とツールを提供する。これらのレガシシステム（legacy systems）は、システムを制御するために自動的に人工知能を使用せず、むしろ、エネルギー消費をより良く制御するためのツールと情報を人間の管理者に提供する。

10

【0003】

最近、Building IQ（登録商標）のような限定的な人工知能システムは、ローカルな気象情報、ビルの占有率、エネルギー価格、料金（tariff）および需要の応答信号を継続的に取得する。これらの入力に基づいて、そのようなシステムは、数千のシミュレーションを実行して、次の24時間の最も効率的な運用戦略に到達する。次にそのようなシステムは、ビル管理システムと通信して、ビルの加熱、冷却および換気を変更して、設定を最適化する。

【0004】

従来システムは、いずれも、エネルギー供給側の問題について注意を払っていない。エネルギー発生システムは、需要が低いとき、過度のエネルギーを生成し、需要が高いとき不十分なエネルギーを生成する傾向がある。その結果、余分な需要を満たすために、高価な予備の発電システムを、稼働させる必要がある。

20

【0005】

過度の供給は、需要の少ないときや、エネルギーの過剰供給時に電力を消費する魅力的な料金を消費者に提供する発電会社を通じて処理される。したがって、一定期間にわたって需要を円滑にし、予備の発電能力の必要性を最小限に抑えることができるエネルギー管理システムの要求がある。

【発明の概要】

【0006】

この発明によれば、空間を換気、加熱および/または冷却するのに使用されるエネルギー消費および蓄積システムにおけるエネルギーを管理する方法であって、前記システムは、電源に接続され、電源のパラメータを測定するステップと、一定期間にわたってシステム時間に対するエネルギー消費を測定し、得られた測定値を蓄積するステップと、一定期間にわたってシステム内の時間に対して蓄積されたエネルギーを測定し、得られた測定値を蓄積するステップと、エネルギー消費と蓄積されたエネルギーの測定値を用いて、システムに必要な正味エネルギー需要を導き出すステップと、予測された、より低い全体エネルギーコストの時間に、電力供給から、エネルギーを要求する必要がある、基本となる正味エネルギーを使用し、予測されたより高い、全体のエネルギーコストの時間に、システムにエネルギーを供給するように要求されたエネルギーを蓄積するステップと、電力供給において、消費し得るより多くのエネルギーがあることを示す、あらかじめ設定された最大値を、電源供給のパラメータが超えるとき、電源供給から取るエネルギーを増加させ、蓄積し、電源供給のパラメータが、電力量に関する高需要を示すあらかじめ設定された最小値を下回るとき、電源供給からエネルギーを取るのを低減するステップと、を備える、方法が提供される。

40

【0007】

前記パラメータは、通常、周波数であるが、電圧もまた使用することができる。この発明において、「全体のエネルギーコスト」は、所定の期間にわたって、場所（site）内のシステムが負担する総費用を意味する。所定の期間は、相対的な短い期間か、または関心のある場所で使用される蓄積システムの性質に応じて数日の長い期間であり得る。この発明の他の特徴は、添付図面と特許請求の範囲から確認することができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、この発明の方法を用いるビルの例示制御システムの概略図である。

【図2】図2は、冷却資源(air cooling asset)の概略図である。

【図3A】図3Aは、図2の冷却システム上での図3Dの発明の使用を含む、種々のエネルギー管理方法の使用を説明する。

【図3B】図3Bは、図2の冷却システム上での図3Dの発明の使用を含む、種々のエネルギー管理方法の使用を説明する。

【図3C】図3Cは、図2の冷却システム上での図3Dの発明の使用を含む、種々のエネルギー管理方法の使用を説明する。

【図3D】図3Dは、図2の冷却システム上での図3Dの発明の使用を含む、種々のエネルギー管理方法の使用を説明する。

【図3E】図3Eは、図2の冷却システム上での図3Dの発明の使用を含む、種々のエネルギー管理方法の使用を説明する。

## 【発明を実施するための形態】

【0009】

図1において、ビルまたはビル群102は、ビルまたはビル群101の個々の部屋またはエリアに展開する多数の換気、加熱および/または冷却デバイス資源1、資源2、資源3・・・資源Nを含む。資源1、2、3・・・Nは、単独でまたは集合的にエネルギーを蓄積する能力を有する。エネルギー蓄積は、例えば、ヒートシンク、バッテリー、フライホイール、アップヒルポンピングデバイス(up-hill pumping device)その他であり得る。ビルまたはビル群101の換気、加熱および/または冷却は、資源1、2、3・・・Nをオンおよびオフしてエネルギーを蓄積させるビルエネルギー管理システム103により制御される。資源1、2、3、・・・Nは、送電網105から電力141を引き出す。各々の引き出された電力は、イーサネットまたはWi-Fi接続(各資源への個々の電力接続は、明確さのために省略される)を使用するビルエネルギー管理システム103により制御される。

【0010】

ブロードバンド接続131は、ビルエネルギー管理システム103を、ビルまたはビル群102から遠隔の、または同じ場所にあるサーバまたはサーバ群107に接続する。サーバは、ビルエネルギー管理システム103を介してこれらの資源から得られる資源1、2、3・・・Nの既知の消費パターンに基づいてエネルギー要件に関して、時間に対する予測情報115を発生するための人口知能ネットワークを提供する。この情報は、日ごとに代わり得る、利用パターンを反映させるために週の各曜日毎の各資源1、2、3・・・Nに関するプロファイル113として蓄積される。予測されたおよびスポットエネルギーコスト情報109は、電力供給者から取得され、資源に関するコストモデルに供給される。気象情報111、特に、ビルまたはビル群101の地域における近い将来の温度および湿度予測が、サーバ(複数の場合もある)107にダウンロードされる。

【0011】

サーバ107上のニューラルネットワークは、経験に基づいてプロファイル113を継続的に更新する回帰ベースの予測学習プログラムであり、このようにして、プロファイルは、時間の経過とともに、「より賢くなり」または、より現実を反映するようになる。気象情報111を資源プロファイル113と組み合わせることにより、資源の来るべきエネルギー需要の時間毎/分毎の予測を得ることができる。これをコスト情報109と組み合わせることにより、エネルギーコストが最も低いときに送電網105から電力を引き出すようにエネルギー引き出しファイル(energy draw-down profile)を用意するために、ビルエネルギー管理システムに対するコストとプログラムを予測し、エネルギーコストが高いときに、使用するのに十分過度なエネルギーを、資源1、2、3・・・Nに蓄積させ、資源1、2、・・・Nが予測されるより高いコストの時間に、送電網105からエネルギーを引き出す必要が無いようにすることが可能である。

【0012】

しかしながら、図 1 に示す実施形態は、これよりもさらに進んでいる。リンク 151 を介して、サーバ 107 上のニューラルネットワークは、送電網の周波数が例えば、通常の周波数（英国では 50 Hz）を上回って増加するために、送電網 105 内の過度の電力がある時を識別する。その時点で、サーバ 107 は、資産 1、2、3・・・N にあらかじめ設定された最大値までエネルギーを取り込んで蓄積させるようにビルエネルギー管理システムを切り替える。その引き出し (draw down) に加えて、特定の時間に、エネルギープロファイルに従って引き出されるものが、利用可能な容量を超える資産を取得する場合、（事前設定されたプロファイルに従うのではなく）送電網から余分なエネルギーを引き出すことが優先されるので、管理システムは、常に、電力供給者に、合意された最大値までの過剰エネルギーを吸収する能力の利用可能性を保証する。過度のエネルギーを最大値まで吸収する能力は、時間ベースでエネルギー供給者と合意することができるので、記載される容量は、その日または週のある時間における送電網にのみ、利用可能である。

10

20

30

40

50

#### 【0013】

図 2 は、図 1 のシステムが適用される資源の 1 つであり得る、冷却ユニットの概略図を示す。ユニットは、部屋のような閉じられた空間から熱交換機 203 を介して、空気を冷却装置へ送り込むファン 202 が取り付けられるダクト 201 を備える。冷却装置からの温かい空気は、熱交換機 203 を通過し、液体貯蔵タンク 211 の基部からの冷ダクト 212 から熱交換器を通過する流体に熱を与え、暖められた流体を、液体貯蔵タンクの上部に運ぶ。暖められた流体は、温かい流体ダクト 224 を介してタンク 211 の上部から電気冷却装置 221 または吸収冷却装置 222 に運ばれる。冷却装置では、流体は、冷却されて冷却流体ダクト 223 を介して、タンク 211 の底部に戻される。電気冷却装置 221 および吸収冷却装置 222 の両方とも、冷却装置内のポンピングプロセスでエネルギーが消費される。

#### 【0014】

タンク 211 の使用は、ユニットに冷却された流体のためのかなりの蓄積容量を与える。したがって、冷却装置 221 または 222 が、熱交換器 203 において即時の需要を満たすために、より多くの流体を冷却可能にすることにより、冷却された流体の蓄積は、後の使用のために構築される。ある意味、タンク 211 は、システム内のエネルギーバッテリーとして動作する。低エネルギーコストの時間に、冷却装置を動作させ、後の使用のために、冷却した流体を蓄積することにより、冷却装置が、熱交換器 203 からの即時の需要に適合するために動作されるシステムに対して、かなりのコスト削減を達成することができる。

#### 【0015】

簡単な公知のシステムにおいて、熱交換機 203 は、タンク 211 なしで、冷却装置 221 または 222 に直接接続される。この場合、冷却装置に対する最大需要は、外気温が最高であり、おそらく、他の場所にある同様の機器がエネルギー資源を要求していて、おそらく、送電網の供給が不足している日の時間帯に生じる。この発明を採用することにより、エネルギーは、低コストおよび/または過度の供給の時間帯に送電網から取り出すことができ、供給不足および/またはコストが高いときには、取らないことができる。冷却するのではなく、加熱するために、ライン 212、213、223、224 の流れを逆にし、冷却装置を流体加熱器として機能させる。

#### 【0016】

図 3 A 乃至 3 E は、図 2 に示された資産に使用されたこの発明のエネルギー管理システムの有益な影響を説明する。図 3 A において、商業施設への電力供給の一般的な価格設定構造が示される。06:30 から 17:30 の間、また 20:30 から 03:30 の間には、標準料金が適用される。03:30 から 06:30 の間は、価格 302 が低く、標準料金の約半分である。17:30 と 20:30 の間は、価格は 303 であり、この時点でのエネルギーに対する高い需要を反映している。

#### 【0017】

図 3 B は、図 2 のパー 310 の資産エネルギー需要と、主にタンク内の流体貯蔵の結果と

しての資産バー311からのエネルギー損失を示す。このモードの図2の資産は、従来の要件のパターン、気象情報、すなわち外気温の予測に基づいて資産へのエネルギー供給を制御する従来のビルのエネルギー管理システムで動作している。従って、システムは、短期的な予測とニーズを満たすために、送電網からエネルギーを引き出す傾向がある。送電網から随時取得される電気エネルギーは、バー322で示され、ライン321は、蓄積されたエネルギーを示す(図2の資産の場合)。これは、タンク211内の冷却流体の形である。消費されるエネルギーと要求されるエネルギーを一致させることにより、システムは、タンク内のエネルギー貯蔵を容量の約50%に維持し、貯蔵エネルギーは、ライン324で表される。システムのエネルギー貯蔵容量には、約50%の冗長性があるが、システムは、17:30~20:30のピーク期間に、送電網からかなりの量のエネルギーを消費する。

10

#### 【0018】

図3Cは、同じシステムを示すが、現在は、エネルギー価格情報を使用する。このモデルでは、価格が最も低いときに、予測される将来の需要を考慮して、システムが総容量までエネルギーを消費する。このモデルのエネルギー消費のパターン310は、既存の標準的なビルのエネルギー管理システムによるモデル制御のパターンと同じである。資産は、料金が最低のとき、03:30と06:30との間の送電網からエネルギーを取り、そのエネルギーを、冷却された流体として蓄積し、蓄積されたエネルギーが、およそ11:30の蓄積されたエネルギーの約10%に低減するまで、システムからさらなるエネルギーを取らないことを優先させる。その時点での料金は、標準的な料金であるため、蓄積を、容量の10%に維持するのに十分なエネルギーを引き出すが、当面は、過剰に引き出さない。例示された資産の場合、需要が高い時間は、電力供給料金が最高になったときの17:30と20:30の間である。最高の料金の支払いを回避するために、システムは、高い需要を予測し、標準料金が適用されるときに、その需要を満たすのに十分なエネルギーを蓄積する(標準料金は、ピーク料金の約半分である)。蓄積されたエネルギーは、ライン331により示される。ライン331は、電力が相対的に安いとき、蓄積するために、送電網からエネルギーが引き出された後ピークに上昇し、エネルギーが相対的に高価な期間に、エネルギーがタンク211から取り出され、使用されると、低下するように見ることができる。図示するように、ライン331は、蓄積が需要に単純に一致している場合、容量の10%に低下する。エネルギー貯蔵パターンが、図3Bのパターンから変化すると、ライン311で表される資産からのエネルギー損失が変化する。損失は、エネルギー再充電直後の図3Bの損失よりも大きくなるが、エネルギー貯蔵が、容量の10%に減少すると、減少する。全体の損失は、図3Bの従来のビルのエネルギー管理システムと比較して、以前の値から44%減少し、ランニングコストは、17.6%減少した。

20

30

#### 【0019】

発電会社は、生成された過剰エネルギーを吸収するか、エネルギー需要が発電能力を超えた場合に、短時間、供給を停止する必要があるため、発電会社は、過剰エネルギーを取得するために支払う料金を有する。図3Dにおいて、システムは、どの時点においても入力容量の50%を超えて要求しないように構成され、残りの50%の容量は、送電網のエネルギーに利用可能である。これは、図1を参照して記載したように、送電網の周波数をモニタすることにより制御され、短時間利用可能な容量まで電力を流し、タンク211に蓄積することを可能にする。モニタリングシステムは、また送電網の周波数の低下により、送電網上の発電能力の不足を識別する。システムは、資産が電力を取るのを停止する。この後者の能力は、電力供給会社が、主要な商業消費者のスポット価格に、増加的に移行すると、さらに重要になる。この場合、価格は、いつでも実際の需要に関連する。

40

#### 【0020】

図3Dは、図2に示すエネルギー消費資源に関連して、図1に記載した、エネルギー管理システムの使用の効果を説明する。図3Dにおいて、エネルギー管理システムは、バー342により表される、資源の電力採取を、容量の50%に制限し、バー343により示される他の50%は、過剰電力のオフロード(off-load)のために送電網に利用可能である。バー310により表される、任意の時刻における資産の出力は、変わらないが、タンク211

50

(図2)に蓄積されたエネルギーの補充の割合は、長期間にわたって広がる。しかし、これらの期間は、エネルギーコストが、ピークコストを下回る期間なので、供給される合計エネルギーに対するコストに関する、図3Cのモデルと相違はない。しかしながら、資源の50%の合計容量まで、過剰エネルギーをオフロード(off-load)するための、送電網の容量があるので、この施設に対する、エネルギー会社からのさらなる支払いがある。さらに、資産は、送電網の需要が高い場合、短期間の供給の撤回に耐える弾力性があり、これは、送電網の周波数が、現在のレベル、例えば公称周波数より1%低下したことが検出された場合に実行可能である(英国では50Hz)。

【0021】

図3Dにおいて、システムの損失が、バー311で示される。これらは、図3Cのモデルよりも少し高くなるが、図3Bのモデルよりも依然としてかなり低い。しかしながら、図3Bの標準ビルエネルギーモデルに対して、消費者のコストを削減する。下記表1は、図3B、3C、および3Dのモデルの影響を説明する。

【表1】

入力/出力容量 100Kwh	一般的従来技術 ビルエネルギー管理— 図3B	価格志向型の ビルエネルギー管理— 図3C	この発明による ビルエネルギー管理— 図3D
電力使用量Kwh	504.01	488.34	492.18
損失Kwh	70.65	39.30	47.0
損失の削減		44%	33%
コスト/日£	61.20	50.41	19.58
図3Bに対する節約		10.79(17.6%)	41.62(68.0%)

この発明を用いると達成可能な節約が、かなりのものであることがわかる。図3Eは、2つの別の連続する夏日についてのコストを示す。1日目は、例3B、3Cおよび3Dが作成された日である。2日目は、暖かった次の日である。暖かな天気の結果として、より多くのエネルギーが、2日目に消費されたが、従来技術のビル管理システムのバー351(1日目)と361(2日目)からの相対的なコスト削減は、一般的なビル管理制御を用いたコストを示し、バー371と372は、エネルギーコストによって管理する1日目と2日目のコストを示し、バー381と382は、この発明によるビルエネルギー管理システムを用いた1日目と2日目のコストを示す。ライン391は、従来のビル管理システムを使用した1日目と2日目の累積コストを示し、ライン392は、同様であるが、コストに基づいて制御するビル管理システムを使用し、ライン303は、ビル管理システムを使用した、1日目と2日目の累積コストを示す。

【0022】

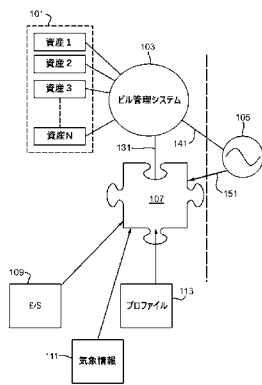
ビルの資産は、スペース冷暖房システムの例として記載したが、原理は、ビル内のあらゆる暖房、冷房、または暖房資産に適用可能であり、実際には、機械および他の動力デバイスが提供され、それらは、関連するエネルギー蓄積を有する。記載したエネルギー蓄積体は、流体タンクであるが、バッテリーやフライホイールのような他のエネルギー蓄積体を使用することができる。そのような蓄積体の他の主たる基準は、それらが蓄積するための十分な容量を有し、電力が遮断可能な期間に、関係する資産にエネルギーを供給することである。

【0023】

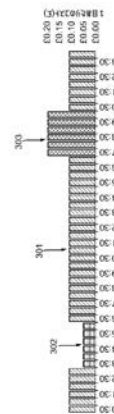
システムのさらなる開発では、ビルのエネルギー制御システムによって開発された予測需要情報を、エネルギー供給会社に転送(export)して、その情報を使用して、ビル管理にアプローチし、予測需要制御システムを変更して、予想される電力供給不足に適合させるこ

とができる。支払い協定は、不足をカバーするために、スポットマーケットで、会社が支払わなければならない価格に比べて、電力供給会社に対する節約を表す電力供給者と、ビル管理との間で合意することができる。説明した例では、周波数は、供給または不足における過度のエネルギーを決定するために使用された電力供給のパラメータである。しかしながら、供給における電圧の測定も、代替として使用することができる。

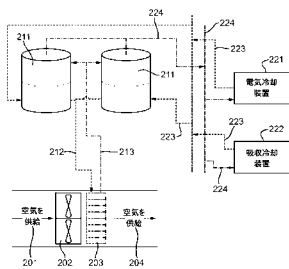
【図1】



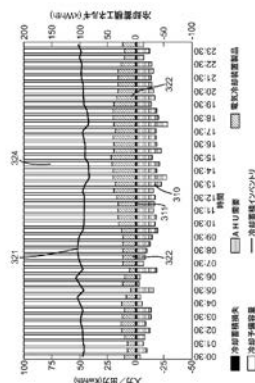
【図3A】



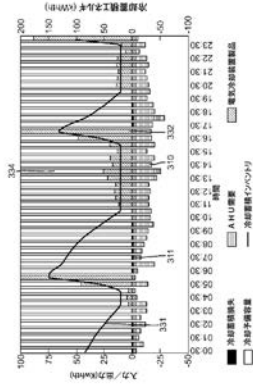
【図2】



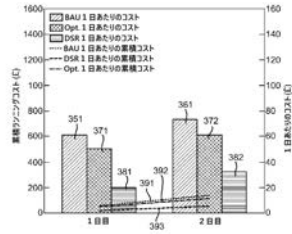
【図3B】



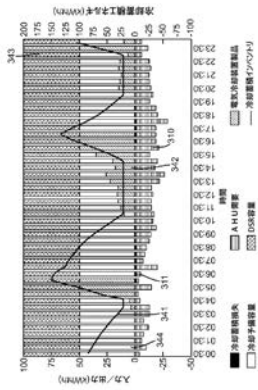
【図 3 C】



【図 3 E】



【図 3 D】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2018/051108

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H02J3/32 H02J3/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017/062896 A1 (JOHNSON CONTROLS TECH CO [US]) 13 April 2017 (2017-04-13) the whole document	1-9
A	----- US 2014/070756 A1 (KEARNS BEN [US] ET AL) 13 March 2014 (2014-03-13) paragraph [0079] -----	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
21 June 2018		28/06/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Annibal, Stewart

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2018/051108

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2017062896 A1	13-04-2017	AU 2016334359 A1 EP 3245707 A1 WO 2017062896 A1	31-08-2017 22-11-2017 13-04-2017
US 2014070756 A1	13-03-2014	US 2014070756 A1 US 2017229896 A1	13-03-2014 10-08-2017

## フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(74)代理人 100185269

弁理士 小菅 一弘

(72)発明者 アンダーソン トーマス

イギリス国 バーミンガム ビー4 7エルアール ザ プライオリー キーンズウェイ 4 6  
ザ マクラーレン ビルディング グリッド エッジ リミテッド

(72)発明者 スコット ジェームズ

イギリス国 バーミンガム ビー4 7エルアール ザ プライオリー キーンズウェイ 4 6  
ザ マクラーレン ビルディング グリッド エッジ リミテッド

(72)発明者 ライト ダニエル

イギリス国 バーミンガム ビー4 7エルアール ザ プライオリー キーンズウェイ 4 6  
ザ マクラーレン ビルディング グリッド エッジ リミテッド

Fターム(参考) 5G066 DA02 HB08 HB09 JA05 JB02 JB03 JB06 KD06 LA06