

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-545329

(P2023-545329A)

(43)公表日 令和5年10月27日(2023.10.27)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 0 1 D 53/26 (2006.01)	B 0 1 D 53/26 2 3 1	4 D 0 5 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全27頁)

(21)出願番号	特願2023-546581(P2023-546581)	(71)出願人	523131335
(86)(22)出願日	令和3年10月8日(2021.10.8)		ウラブ ラブス プライベート リミティド
(85)翻訳文提出日	令和5年6月1日(2023.6.1)		インド国, カルナータカ, バンガロール
(86)国際出願番号	PCT/IN2021/050971		ー560093, シーバイ ラマン ナガ
(87)国際公開番号	WO2022/074682		ル, エスジー パルヤ, フィフス メイン
(87)国際公開日	令和4年4月14日(2022.4.14)		, シックス クロス, ナンバー1ビー
(31)優先権主張番号	202041028007	(74)代理人	100099759
(32)優先日	令和2年10月8日(2020.10.8)		弁理士 青木 篤
(33)優先権主張国・地域又は機関	インド(IN)	(74)代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA	(74)代理人	100092624
	,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(		弁理士 鶴田 準一
	AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A	(74)代理人	100114018
	T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR		弁理士 南山 知広
	,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,	(74)代理人	100153729
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デシカントを使用する24時間365日稼働の太陽熱式の大気水生成器用のシステムおよび方法

(57)【要約】

本発明は、大気水生成器システムに関し、より詳細には：太陽時間中に太陽放射を受け取り、受け取った太陽放射(300)を熱に変換するように構成された太陽熱ユニット(110)と；太陽時間中に太陽熱ユニット(110)から熱を受け取り、受け取った熱を蓄熱するように構成された蓄熱ユニット(120)と；デシカント材(131)を含み、蓄熱ユニット(120)または太陽熱ユニット(110)から熱を受け取るように構成されたデシカントユニット(130)であって、大気から空気を吸着するための吸着モード(150)とデシカント材(131)から水蒸気を回収するための脱離モード(160)を受けるように構成されているデシカントユニット(130)と；水蒸気を受け取りその凝縮を促進しつつ淡水(205)を生成するように構成された凝縮器ユニット(140)と；を含む大気水生成器システム(100)において、太陽熱ユニット(110)およびデシカントユニット(130)が相互に流体連通状態にある、大気水生成器システムに関する。

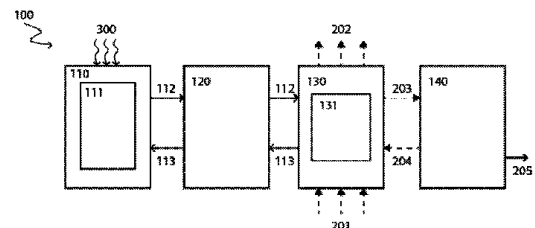


Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

大気水生成器システム（１００）において：

太陽時間中に太陽放射を受け取り、受け取った太陽放射（３００）を熱に変換するように構成された太陽熱ユニット（１１０）と；

太陽時間中に前記太陽熱ユニット（１１０）から前記熱を受け取り、受け取った前記熱を蓄熱するように構成された蓄熱ユニット（１２０）と；

デシカント材（１３１）を含み、前記蓄熱ユニット（１２０）または前記太陽熱ユニット（１１０）から前記熱を受け取るように構成されたデシカントユニット（１３０）であって、大気から空気を吸着するための吸着モード（１５０）と前記デシカント材（１３１）から水蒸気を回収するための脱離モード（１６０）を受けるように構成されているデシカントユニット（１３０）と；

水蒸気を受け取りその凝縮を促進しかつ淡水（２０５）を生成するように構成された凝縮器ユニット（１４０）と；

を含む大気水生成器システムであって、

前記太陽熱ユニット（１１０）および前記デシカントユニット（１３０）が相互に流体連通状態にある、大気水生成器システム。

【請求項 2】

前記蓄熱ユニット（１２０）が、数分から数時間の範囲内の持続時間にわたって蓄熱するようにサイズ決定されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記蓄熱ユニット（１２０）が、水生成を促進するために非太陽時間中に前記デシカントユニット（１３０）に熱を提供するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記凝縮器ユニット（１４０）には、水蒸気（２０３）を伴う閉じ込められた空気から前記大気（２０１）に熱を伝達するために伝熱部域を提供するためのフィンが具備されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記デシカントユニット（１３０）が、前記大気（２０１）と前記デシカントユニット（１３０）の流体連通の確立および中断を容易にする少なくとも 1 つの起動された要素（５００）を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

吸着モード（１５０）において、前記デシカントユニット（１３０）が前記大気（２０１）と流体連通状態にあり、脱離モード（１６０）において、前記デシカントユニット（１３０）が前記凝縮器ユニット（１４０）と流体連通状態にある、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記デシカントユニット（１３０）が、前記吸着モード（１５０）を行なうための吸着区分（１３２）および前記脱離モード（１６０）を行なうための脱離区分（１３３）を含み、前記吸着区分（１３２）が前記大気（２０１）と流体連通状態にあり、前記脱離区分（１３３）が前記大気（２０１）から封止され、前記凝縮器ユニット（１４０）と流体連通状態にある、請求項 1 および 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記デシカントユニット（１３０）が、前記吸着モード（１５０）および前記脱離モード（１６０）を周期的に受け、こうして大気水生成器システムにバッチ式に水を生成させる、請求項 1 および 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記デシカントユニット（１３０）が、前記吸着モード（１５０）および前記脱離モード（１６０）の同時動作を連続的に促進するように構成されている、請求項 1 および 7 に

10

20

30

40

50

記載のシステム。

【請求項 10】

前記デシカント材（131）が、シリカゲル、塩化カルシウム、活性炭、ゼオライト、ヒドロゲル、グリコールおよび金属有機構造体からなる群の中から選択された大気水蒸気を吸着するための固体または液体物質である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記太陽熱ユニット（110）が、太陽放射を捕捉するために平板型太陽集熱器または真空管式集熱器を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記システム（100）が、前記太陽熱ユニット（110）内で太陽放射（300）からの熱を収集するために使用される伝熱流体（111）を含む、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 13】

前記伝熱流体（111）が、前記蓄熱ユニット（120）内に貯蔵されている、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

高温伝熱流体（112）が、前記デシカントユニット（130）内の前記デシカント材（131）に前記熱を伝達する、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記蓄熱ユニット（120）がさらに、高温蓄熱ユニット（121）および低温蓄熱ユニット（122）を含む、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 16】

前記デシカントユニット（130）がさらに、前記デシカント材（131）を横断した強制対流を促進するための少なくとも 1 つのファン（510）を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 17】

前記太陽熱ユニット（110）がさらに、より多くの太陽放射（300）を捕捉するための反射素子（115）を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記太陽熱ユニット（110）、前記蓄熱ユニット（120）、前記デシカントユニット（130）および前記凝縮器ユニット（140）の間の流体連通を確立するためおよび中断するための 1 つ以上のバルブ（500）をさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 19】

前記システムに給電するための太陽電池（700）および蓄電池（701）をさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記凝縮器ユニット（140）が能動的または受動的に冷却される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 21】

太陽エネルギーを用いて空気から水を生成する方法（1300）において：

40

太陽熱ユニット（110）によって、太陽時間中に太陽放射を受け取り、この受け取った太陽放射を熱に変換するステップ（1310）と；

蓄熱ユニット（120）によって、太陽時間中に前記太陽熱ユニットから前記熱を受け取り、この受け取った熱を蓄熱するステップ（1320）と；

デシカントユニット（130）によって、前記蓄熱ユニットまたは前記太陽熱ユニットから熱を受け取るステップであって、前記デシカントユニット（130）が、大気から空気を吸着するための吸着モード（150）と吸着された空気から水蒸気を回収するための脱離モード（160）を経るデシカント材を含む、熱を受け取るステップ（1330）と；

凝縮器ユニット（140）によって前記水蒸気を受け取り、前記水蒸気の凝縮を促進し

50

かつ淡水を生成するステップ（１３４０）と；

前記太陽熱ユニット（１１０）と前記デシカントユニット（１３０）の間の流体連通を促進するステップと；
を含む方法。

【請求項２２】

前記蓄熱ユニット（１２０）により前記受け取られた熱を蓄熱するステップが、数分から数時間の範囲内の持続時間にわたり前記蓄熱ユニット（１２０）内に蓄熱するための対策を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項２３】

前記蓄熱ユニット１２０から前記デシカントユニット（１３０）へと前記熱を提供することによって、非太陽時間における水生成を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項２４】

前記凝縮器ユニット（１４０）による前記水蒸気の凝縮を促進するステップが、フィンを用いて前記凝縮器ユニット（１４０）から大気環境への熱放射の提供を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項２５】

前記デシカントユニット（１３０）、前記大気（２０１）および前記凝縮器ユニット（１４０）の間の前記流体連通を、少なくとも１つの起動要素を用いて確立し中断するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項２６】

前記吸着モード（１５０）においては、前記デシカント材（１３１）と前記大気（２０１）の間の流体連通を促進するステップを含み、脱離モード（１６０）においては前記デシカント材（１３１）と前記凝縮器ユニット（１４０）の間の流体連通を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項２７】

前記吸着モード（１５０）を行なうための吸着区分（１３２）および前記脱離モード（１６０）を行なうための脱離区分（１３３）を促進するステップを含み、前記吸着区分（１３２）が前記大気（２０１）と流体連通状態にあり、前記脱離区分（１３３）が大気（２０１）から封止され、前記凝縮器ユニット（１４０）と流体連通状態にある、請求項２１に記載の方法。

【請求項２８】

前記吸着モード（１５０）および前記脱離モード（１６０）が周期的に行われ、大気水生成器システムにバッチ式に水を生成させるように、前記デシカントユニット（１３０）を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項２９】

前記デシカントユニット（１３０）内で、前記吸着モード（１５０）および前記脱離モード（１６０）の同時動作を連続的に行なうステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項３０】

前記デシカント材（１３１）が、シリカゲル、塩化カルシウム、活性炭、ゼオライト、ヒドロゲル、グリコールおよび金属有機構造体の固体または液体構成の群の中から選択された大気水蒸気を吸着するための固体または液体物質である、請求項２１に記載の方法。

【請求項３１】

伝熱流体（１１１）内への熱の受け取りおよび蓄熱を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項３２】

前記蓄熱ユニット（１２０）内への高温蓄熱ユニット（１２１）および低温蓄熱ユニット（１２２）の統合を促進するステップを含む、請求項２１に記載のシステム。

【請求項３３】

少なくとも１つのファン（５１０）を用いて、前記デシカントユニット（１３０）内で

10

20

30

40

50

の前記デシカント材（１３１）を横断した前記大気（２０１）の強制循環を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項３４】

前記太陽熱ユニット（１１０）、前記蓄熱ユニット（１２０）、前記デシカントユニット（１３０）および前記凝縮器ユニット（１４０）の間で前記流体連通を確立するためと中断するための１つ以上のバルブ（５００）の具備を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【請求項３５】

複数の太陽電池（７００）および蓄電池（７０１）を用いて給電を促進するステップを含む、請求項２１に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、大気水生成器システムの分野に関し、より詳細には、拡張性を有しかつ入手し易い形で太陽熱エネルギーを用いて大気から飲料に適した淡水を製造するための装置およびシステムに関する。

【背景技術】

【０００２】

所与のあらゆる瞬間において、地球は、３億２６００万立方マイルの水を包含しており、このうち９７％は塩水で、淡水はわずか３％にすぎない。この３％の淡水のうち、７０％は南極で凍結され、残りの３０％のうちのわずか０．７％が液体形状で見い出される。大気は、この０．７％の０．１６％、つまり世界の全河川中に見い出される水の量の８倍にあたる４０００立方マイルの水を含んでいる。残る０．７％のうち、０．１６％が大気中に見い出され、０．８％が土壌の水分中に見い出され、１．４％が湖沼中に見い出され、９７．５％が地下水中に見い出される。

【０００３】

自然は、人間の活動の如何に関わらず、蒸発および凝縮の速度を加速または遅延させることによって、この比率を維持している。このような蒸発および凝縮が地球上の全ての形態の生命のために健全な水を再生する手段である。さらに、世界の淡水源の多くは、汚染されている。現在、１２億人の人々が安全で高品質の飲料水を手に入できずにおり、この数字は着実に増えつつあり、２０２５年までに安全な水を手に入できない潜在的な人数は２３億人（つまり地球の人口の３分の１）と予測されている（世界保健機構２１世紀の水に関する世界委員会による統計）。途上国の急速に成長する都市においては、何百万人もの貧しい都市居住者が、給水も下水処理も無い状態で放置されてきている。国連によると、現在、世界の３１カ国が水ストレスに直面しており、１０億人を超える人々に、清潔な水へのアクセスが欠如している。人類の半分以上が基本的な下水処理サービスを欠いており、水媒介性の病原体により毎年２５００万人の人が命を失っている。汚染水を飲んで、８秒に１人の子供が死んでいる。さらに、劇的な変化が無い限り、まもなく、世界人口の３分の２近くが、淡水不足の下で生活することになる。

【０００４】

飲用に適した淡水は、世界中で減り続けている資源である。それは、世界の多くの部分で供給不足となっており、将来は、増加する人口の所要水量を供給することは、さらに一層困難になる。気候変動の影響によって、予想される天候および水の方法が変わり始めており、これらの変化は、増大を続ける人口および家庭、農業および工業部門の水需要の増加と相まって水不足をもたらしており、今後も引き起こすはずである。

【０００５】

工業部門の水消費量は増加し続けており、２０２５年および２０５０年には、それぞれ総淡水汲み上げ量の８．５パーセントおよび１０．１パーセントに相当することが見込まれている。これは、過去の２０１０年における工業による総淡水汲み上げ量６％から４％の増加である。水の問題は複雑なものであり得、日用消費財（日用消費財）の企業を含め

10

20

30

40

50

た水のユーザにさまざまな影響をもたらす可能性がある。危険性は、直接的な活動を中断させるかまたはサプライチェーンの途絶をひき起こし得る水不足；風評被害のリスク；そして規制リスクという3つのカテゴリに分けられる。アジアにおける水利用の自然資本コストは、1.15兆ドルである。これには、より正確な水の価格設定を提供するための地元での水入手可能性、ならびに工業に対して投入される無報酬で値段の付けようのない自然資本が考慮されている。これは、アジアにおけるすぐに使える多額の金であり、これは世界の全ての未払い支出（またはリスク）の半分を占める。したがって、アジアは、あらゆる地域の中で群を抜いて最大のリスクに直面している。世界自然保護基金（WWF）のウォーター・リスク・フィルタを用いてアジアの異なる地域を分析することによって、インドと中国が特に脅威に直面していることが分かる。ある調査における日用消費財の回答者の68パーセントが、直接の事業及びサプライチェーンにおいて危険にさらされていると語っていた。水不足の増加、水ストレスの増加そして干ばつが、識別された最も主要なリスク要因であった。調査対象者の14%前後が、ここ数十年の環境変化が淡水供給に影響を与えたと考えている。淡水種は、他のいずれのタイプの種に比べても速い速度で消滅しつつある。このことは、これらの種に依存している人々の暮らしならびに生態系の健全性に影響を及ぼす。あらゆる組織、特に農産物に依存する組織にとって、淡水生態系が提供する貢献の価値は極めて高い。日用消費財の回答者の75パーセントが、予知可能な未来に水災害が自社の成長にどのような影響を及ぼすかを検討していると語った。事業拡大に対する物理的制約、ならびに、成長と事業展開のための社会的ライセンスの獲得に対する制限が、このような抑制の例である。水源は、長期計画の策定に織り込まれない場合、拡大を制限する問題点となる。

10

20

【0006】

公知のように、水供給源が乏しいかまたは到達困難である場所において、飲料水の製造のためには、大気の除湿から例えば飲料水などの水を一定量得るため、装置が使用される。淡水を調達するために利用することのできる大気圏内の水は3000兆ガロン超存在する。大気は典型的に水分を含有し、大気中の水の量は、温度および気圧と共に変動する。高温多湿の空気は、低温乾燥の空気よりも多くの水分を含んでいる。大気中に含まれた水分は、気温が規定の露点未満に降下した時点で液滴として形成する。大気水分を飲用淡水に変換するためのシステムは、何十年にもわたり存在してきた。しかしながら、主として操作上の非効率性、騒音、清浄度に関する懸念、そしてユーザエンゲージメントの全般的欠如に起因して、このようなシステムに対する消費者の幅広い支持はなおも欠落している。

30

【0007】

先行技術の大部分は、単に無制御モードで空気から幾ばくかの水を抽出することに基づいており、効率はほとんど考慮されていない。公知の大気水ハーベスタは、電気で機能し、市販されている生成水の1リットルあたりのコストは高い（すなわち2～6インドルピー（INR））。装置はモジュール式ではなく、低湿度の環境条件下では性能が低下し、したがってそのような場所については依然として使用不能のままである。

【0008】

市場に存在する水抽出装置は、高価で、効率が悪く、嵩高く、騒音が大きく、水分抽出速度が低い。このことが、高いコストと相まって、この技術の採用および支持をより低くしている。電気式水ハーベスタは、ソーラー発電電力（PV）システムと結合させてオフグリッド設備とすることが可能であるが、装置が複雑であるため、パネル、バッテリーおよびインバータに高い投資コストがかかり、集中的メンテナンスプログラムが付随する。さらに、現在の水インフラにおいては、送電網は、実際には過度に集中型であり、多くの地域および人口密集地帯にサービス提供できない。特に、送電網が届かない場所は、増大する人口の将来の需要を満たすことができないことが考えられる。淡水を供給するための、費用効果が高くかつ拡張性を有する代替的技術に対する切迫したニーズが存在する。大抵の温度および湿度レベルでより清浄な水をより効率良く製造し、騒音およびエネルギーを制御できる便利な機能を含み、同時にユーザが連続的に機械を使用できることを保証する方

40

50

法でユーザを保証する、改良型の大気水生成器システムに対するニーズが存在する。現在、リアルタイムでユニットを制御する、すなわち遠隔監視するシステムは、多く存在しない。

【0009】

したがって、上述の制限を解消するための大気水生成器システムに対するニーズが当該技術分野において存在している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の一態様は、少なくとも上述の問題および／または欠点に対処し、少なくとも以下に記載の利点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】

【0011】

したがって、一態様において、本発明は大気水生成器システム（100）において：太陽時間（solar hours）中に太陽放射を受け取り、受け取った太陽放射（300）を熱に変換するように構成された太陽熱ユニット（110）と、太陽時間中に太陽熱ユニット（110）から熱を受け取り、受け取った熱を蓄熱するように構成された蓄熱ユニット（120）と、デシカント材（131）を含み、蓄熱ユニット（120）または太陽熱ユニット（110）から熱を受け取るように構成されたデシカントユニット（130）であって、大気から空気を吸着するための吸着モード（150）と吸着された空気中の湿気から水蒸気を回収するための脱離モード（160）を受けるように構成されているデシカントユニット（130）と、水蒸気を受け取りその凝縮を促進しかつ淡水を生成するように構成された凝縮器ユニット（140）と、を含む大気水生成器システムであって、太陽熱ユニット（110）およびデシカントユニット（130）が相互に流体連通状態にある、大気水生成器システムに関する。

【0012】

本発明の態様は、太陽エネルギーを用いて空気から水を生成する方法（1300）において：太陽熱ユニット（110）によって、太陽時間中に太陽放射を受け取り、この受け取った太陽放射を熱に変換すること（1310）と、蓄熱ユニット（120）によって、太陽時間中に太陽熱ユニットから熱を受け取り、この受け取った熱を蓄熱すること（1320）と、デシカントユニット（130）によって、蓄熱ユニットまたは太陽熱ユニットから熱を受け取ること（1330）であって、デシカントユニット（130）が、大気から空気を吸着するための吸着モード（150）と吸着された空気から水蒸気を回収するための脱離モード（160）を受けるデシカント材を含んでいる、蓄熱ユニットまたは太陽熱ユニットから熱を受け取ること（1330）と、凝縮器ユニット（140）によって水蒸気を受け取り、水蒸気の凝縮を促進しかつ淡水を生成すること（1340）と、太陽熱ユニット（110）とデシカントユニット（130）の間の流体連通を促進することと、を含む方法に関する。

【0013】

本発明の他の態様、利点または顕著な特徴は、添付図面と併せて考慮された場合に本発明の例示的实施形態を開示する以下の詳細な説明から、当業者には明白となるものである。

【0014】

本発明の一部の例示的实施形態の上述のおよび他の態様、特徴および利点は、添付図面と併せて考慮される以下の説明から、さらに明白になるものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、太陽熱ユニット、蓄熱ユニット、デシカントユニットおよび凝縮ユニットを含むシステムのブロック図を示す。

【図2】図2は、太陽熱ユニット、高温蓄熱ユニットと低温蓄熱ユニットをさらに含む蓄

10

20

30

40

50

熱ユニット、吸着区分と脱離区分をさらに含むデシカントユニット、および凝縮ユニットを含むシステムのブロック図を示す。

【図 3】図 3 は、太陽熱ユニット、高温蓄熱ユニットと低温蓄熱ユニットをさらに含む蓄熱ユニット、デシカントホルダとデシカント加熱要素をさらに含むデシカントユニット、および凝縮ユニットを含むシステムのブロック図を示す。

【図 4 A】図 4 (a および b) は、太陽熱ユニット、高温蓄熱ユニットと低温蓄熱ユニットをさらに含む蓄熱ユニット、両方共デシカントホルダとデシカント加熱要素をさらに含む 2 つのデシカントユニットすなわち第 1 のデシカントユニットと第 2 のデシカントユニット、および凝縮ユニットを含むシステムのブロック図を示す。

【図 4 B】図 4 (a および b) は、太陽熱ユニット、高温蓄熱ユニットと低温蓄熱ユニットをさらに含む蓄熱ユニット、両方共デシカントホルダとデシカント加熱要素をさらに含む 2 つのデシカントユニットすなわち第 1 のデシカントユニットと第 2 のデシカントユニット、および凝縮ユニットを含むシステムのブロック図を示す。

【図 5】図 5 は、本発明の一実施形態に係る鉱化ユニットを伴う、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムの凝縮器ユニットのブロック図を示す。

【図 6】図 6 は、本発明の一実施形態に係る太陽熱ユニット内の追加の反射素子を伴う、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムの太陽熱ユニットのブロック図を示す。

【図 7】図 7 は、本発明の一実施形態に係るバルブを伴うデシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムのデシカントユニットのブロック図を示す。

【図 8】図 8 は、本発明の一実施形態に係る、太陽電池および蓄電池によって電気が供給されているファンと結び付けられたデシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムのデシカントユニットおよび凝縮器ユニットのブロック図を示す。

【図 9】図 9 は、本発明の一実施形態に係るバルブと連結されたデシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムのデシカントユニットおよび凝縮器ユニットのブロック図を示す。

【図 10】図 10 は、本発明の一実施形態に係る濾過ユニットと一体化されたデシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムの凝縮器ユニットのブロック図を示す。

【図 11】図 11 は、本発明の一実施形態に係る空気濾過ユニットと一体化されたデシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムのデシカントユニットのブロック図を示す。

【図 12】図 12 は、本発明の一実施形態に係るポンプと相互に連結されたデシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムの太陽熱ユニットおよび蓄熱ユニットのブロック図を示す。

【図 13】図 13 は、本発明の一実施形態に係る太陽エネルギーを用いた空気から水を生成する方法を示す。

【0016】

当業者であれば、図中の要素が、単純さおよび明確さのために例示されており、原寸に比例して描かれていない可能性があるということを認識するものである。例えば、図中の要素のうちのいくつかの寸法は、本開示のさまざまな例示的实施形態の理解を改善する一助となるように、他の要素に比べ誇張されている可能性がある。

【0017】

図面全体を通して、参照番号は同じまたは類似の要素、特徴および構造を描くために使用されているということを指摘しておくべきである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

添付図面に関連する以下の説明は、クレームにより定義されている本発明の例示的实施形態およびその等価物の包括的理解の一助となるように提供されるものである。これには、その理解を助けるためのさまざまな具体的詳細が含まれるが、それらは、単に例示的なものとみなされるべきものである。したがって、当業者であれば、本発明の範囲および精神から逸脱することなく、本明細書中に記載の実施形態のさまざまな変更および修正を行なうことができるということを認識するものである。さらに、明確さおよび簡潔さのため

10

20

30

40

50

、周知の機能および構造の説明は省略されている。

【0019】

以下の説明およびクレーム中で使用される用語は、書誌学的意味に限定されず、本発明を明確かつ一貫性をもって理解できるようにするために発明人により使用されているにすぎない。したがって、本発明の例示的实施形態についての以下の説明が、例示のみを目的として提供されており、添付クレームおよびそれらの等価物によって定義されている本発明を限定する目的を有するものではないということが、当業者にとっては明白なはずである。

【0020】

単数形「a」、「an」および「the」は、文脈上明白に別の意味に解釈すべき場合を除き、複数の指示対象を含んでいる、と理解すべきである。したがって、例えば、「a component surface（一構成要素表面）」に対する言及は、1つ以上のこのような表面に対する言及を含む。

【0021】

「実質的な（substantially）」なる用語は、記載の特性、パラメータまたは値が、正確に達成される必要のないものであること、ただしその特性が提供するよう意図されている効果を妨げない量で、例えば公差、測定誤差、測度精度限界および当業者にとって公知の他の因子を含めた偏差または変動が発生し得ること、を意味している。

【0022】

以下で論述する図1～13ならびに本特許文書中の本開示の原理を説明するために使用されるさまざまな実施形態は、単に例示を目的としたものにすぎず、いかなる形であれ本開示の範囲を限定することになるものとみなされるべきではない。当業者であれば、本開示の原理が、好適に配設された通信システム中で実装され得るということを理解するものである。さまざまな実施形態を説明するために使用される用語は、例示的なものである。これらの用語は、単に本明細書の理解を助けるためだけに提供されているにすぎず、それらの使用および定義が本発明の範囲を限定することは一切ない、ということを理解すべきである。第1、第2などの用語は、同じ用語法を有する目的語を差別化するために使用されており、明示的に別段の記述がある場合を除き、時間的順序を表わすように意図されているわけでは決してない。セットとは、少なくとも1つの要素を含む、空ではないセットとして定義される。

【0023】

以下の明細書においては、説明を目的として、本開示の理解を提供するために具体的詳細が記載されている。しかしながら、当業者には、これらの詳細無しで本開示を実施し得ることが明らかとなるものである。当業者であれば、以下にそのいくつかの説明される本開示の実施形態を多くのシステム中に組込むことができる、ということを認識するものである。

【0024】

しかしながら、システムおよび方法は、本明細書中に記載の具体的実施形態に限定されない。さらに、図中に示されている構造および装置は、本開示／発明の例示的实施形態を示すものであり、本開示／発明を不明瞭にするのを回避するように意図されている。

【0025】

水を製造するためにデシカントを使用しかつ太陽熱を用いる先行技術のあらゆる大気水生成器システムが、2つの主要要素、すなわち太陽熱ユニットとデシカントユニットを含む。先行技術においては、これらの構成要素つまり太陽熱ユニットとデシカントユニットの両方共が、相互に流体連通状態にあるだけでなく、互いに物理的に連通した状態にもあるように構成されている。これにより、このアプローチに基づいて構築されたシステムの最大サイズ（一日あたりのリットル数の観点から見た）は制限され、したがってシステムは事実上拡張性の無いものとなる傾向にある。例えば、両方の構成要素、すなわち太陽熱ユニットとデシカントユニットが互いに物理的に統合されている場合には、太陽熱ユニットの区画範囲およびシステムの全体的重量などの制約条件によって、一日あたりの最大水

10

20

30

40

50

生成能力が制限される。概して、このアプローチでは、水生成が、単一のシステムについて一日あたり約5～20リットルに制限される。応用事例が一日20リットルを超える水生成を求める場合には、所望される需要を満たすためにこのようなシステムを数多く設置することが必要になると思われる。これは、いかなる相乗効果も無いシステムの重複にすぎない。太陽熱ユニットとデシカントユニットの間の物理的な連通は、デシカントを用いた太陽熱ベースの大気水生成のサイズを大きくする場合に規模の経済の原理を活用するのを妨げる。

【0026】

本発明は、太陽熱ユニットおよびデシカントユニットが相互に流体連通状態にあるにすぎず、互いに物理的に連通した状態にはないような形で、太陽熱で動作する大気水生成器システムを構成するためのアプローチを明らかにする。このようなシステムは、一日あたりの水生成リットル数の観点から見て極めて拡張性が高い。太陽熱ユニットおよびデシカントユニットは互いに物理的に連通した状態に無いことから、一日あたり20リットルをはるかに超える能力のシステムを構築するために、太陽熱ユニットおよびデシカントユニットの規模を独立して線状に拡張できる。このアプローチによると、スケールメリット (economies of scale) の原理が基礎に埋込まれたデシカントおよび太陽熱ベースの大気水生成システムを構築することが実現可能である。本発明に基づいて構築された実施形態では、システムの拡張が容易であることから、リットルあたりのベースではるかに低く手頃なコストで水が製造される。本発明は、一日あたり数百万リットルといった大きな規模で費用効果性の高い形で、太陽光を用いデシカントを使用した空気からの水の生成を促進する実施形態を明らかにしている。

【0027】

さらに、太陽熱を用いたデシカントベースの大気水生成器システムについての先行技術は、空気由来の水が太陽時間中のみに製造されることを明らかにしている。これは、脱離モードでは必須ステップとして熱が必要とされ、熱は本来、太陽熱で動作するシステムにおいて太陽時間中にしか利用できないからである。このため、大気水生成器システム中で使用される構成要素の稼働率は制限される。実際には、先行技術におけるデシカントを用いた太陽熱ベースの大気水生成器システムの稼働率は30%以下でしかない。換言すると、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムの先行技術においては、デシカントユニットは終日利用可能であるものの、太陽時間中のみ活動状態にあり、非太陽時間中は非活動状態にとどまる。もしもデシカントが一日中活動状態にあり続けることができたならば、デシカントユニット内で必要とされるデシカント材の質量はより少なくなると考えられる。こうして、リットルあたりベースの水生成コストを著しく下げることが可能である。

【0028】

本発明は第1に、太陽熱ユニットとデシカントユニットを結合解除して大気水生成器システムを実質的に拡張性のあるものにするシステムを明らかにし、デシカントを用いた太陽熱ベースの大気水生成器システムの先行技術に存在する拡張性という主要な問題を解決する。この独創性あるステップは、さらに、蓄熱ユニットを組込むための対策を容易にし、脱離モードを実施するために大気水生成器システムに対して蓄熱ユニットが必要な熱を提供する。1つのタイプの実施形態において、蓄熱ユニットは、非太陽時間中も同様にその脱離モードのためにデシカントユニットに熱を提供する。これらの実施形態は、デシカントユニット内のデシカント材が非太陽時間においても同様に活動状態に置かれるように促進し、こうして、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムの稼働率を100%近くまで増大させる。この発明力あるステップは、システムが拡大性を有することに加えて、より高い費用効果性を可能にする。

【0029】

本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムに関し、詳細には、24時間365日(24×7)稼働する太陽熱エネルギーを用いて大気から水を収穫するための拡張性を有するシステムおよび方法に関する。該システムは、100%再生可能な形で淡水

を調達するための費用効果性の高い拡張性ある代替的技術を提供する。

【0030】

本発明は、太陽熱エネルギーを動力源とするスマートな大気水生成器システムに関する。大気水蒸気を収穫するプロセスは；（a）大気をデシカント材まで通して、水蒸気を捕捉しこれを貯蔵するステップと、（b）太陽熱ユニット内で太陽放射を用いて伝熱流体を加熱するステップと、（c）蓄熱ユニット内に伝熱流体を貯蔵するステップと、（d）伝熱流体を用いてデシカント材を加熱するステップと、（d）放出された水蒸気を淡水として凝縮するステップと、を含む。

【0031】

本発明のさまざまな実施形態は、大気を使用する水発生器システムを提供する。

10

【0032】

図1は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムのブロック図を示す。該システム（100）は、太陽熱ユニット（110）、蓄熱ユニット（120）、デシカントユニット（130）、凝縮器ユニット（140）を含む。太陽熱ユニット（110）は、太陽から放射線（300）を受け取り、伝熱流体（111）の加熱を促進するように構成されている。蓄熱ユニット（120）は、太陽熱ユニット（110）によって収集された熱を蓄熱するように構成されている。デシカントユニット（130）はさらに、冷却時に水蒸気を吸着し、加熱時に脱離することのできるデシカント材（131）を含む。デシカント材（131）は、吸着モード（150）と脱離モード（160）とを経ることができる。吸着モード（150）中、デシカント材（131）は大気（201）と流体連通状態にある。大気（201）がデシカント材（131）上を通過するとき水蒸気に対するその高い親和性のためデシカント材（131）によって大気（201）中の湿気の一部が捕捉され、一方、残留する除湿空気（202）は大気に放出し戻される。脱離モード（160）中、デシカント材（131）は、高温伝熱流体（112）を用いて加熱される。デシカント材上で捕捉された湿気の一部は、デシカント材（131）が加熱された時点で水蒸気として回収される。水蒸気は、デシカントユニット（130）内の閉じ込められた空気（203）と共に、凝縮器ユニット（140）まで循環させられ、ここで水蒸気は凝縮し淡水（205）として回収され、還気（204）は脱離モード（160）中に、未凝縮水蒸気と共にデシカントユニット（130）に送り戻される。所与のいずれの瞬間においても、デシカントユニット（130）は、太陽熱ユニット（110）から物理的に切り離されている。したがって、太陽熱ユニット（110）とデシカントユニット（130）は、物理的に連通した状態にない。しかしながら、太陽熱ユニット（110）とデシカントユニット（130）は、伝熱流体（111）を介して相互に流体連通状態にある。

20

30

【0033】

一実施形態において、本発明は、大気水生成器システム（100）において：太陽時間中に太陽放射を受け取り、受け取った太陽放射（300）を熱に変換するように構成された太陽熱ユニット（110）と、太陽時間中に太陽熱ユニット（110）から熱を受け取り、受け取った熱を蓄熱するように構成された蓄熱ユニット（120）と、デシカント材（131）を含み、蓄熱ユニット（120）または太陽熱ユニット（110）から熱を受け取るように構成されたデシカントユニット（130）であって、大気から空気を吸着するための吸着モード（150）と吸着された空気中の湿気から水蒸気を回収するための脱離モード（160）を経るように構成されているデシカントユニットと、水蒸気を受け取りその凝縮を促進しかつ淡水を生成するように構成された凝縮器ユニット（140）と、を含む大気水生成器システムであって、太陽熱ユニット（110）およびデシカントユニット（130）が相互に流体連通状態にある、大気水生成器システムに関する。

40

【0034】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システム（100）において、太陽時間中のみ脱離モード（160）を実施するのに十分な熱を蓄熱ユニット（120）内に蓄熱するように構成されているシステムに関する。蓄熱ユニット（120）の組込みは、システム性能に対する雲の影響を軽減する一助となる。さらに、蓄

50

熱ユニット（１２０）は、数分から数時間の範囲内の持続時間にわたって蓄熱するようにサイズ決定されている。

【００３５】

一実施形態において、デシカントユニット（１３０）は、大気（２０１）とデシカントユニットの流体連通の確立および中断を促進する少なくとも１つの起動された要素を含む。

【００３６】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システム（１００）において、非太陽時間の間に脱離モード（１６０）を実施するために十分な熱を蓄熱ユニット（１２０）内に蓄熱するように構成されている、システム（１００）に関する。非太陽時間において脱離モード（１６０）を実施するために必要な熱は、蓄熱ユニット（１２０）内の貯蔵済み高温伝熱流体（１１２）によって提供される。蓄熱ユニット（１２０）の豊富な容量が２４時間３６５日の水生成を導き、こうしてデシカント材（１３１）が昼夜を通して活動状態にあることを保証することができる。これにより、デシカント材（１３１）の稼働率は１００％近くまで増大する。

【００３７】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、凝縮した淡水（２０５）に必須無機質を添加するために凝縮器ユニット（１４０）に結合された鉱化ユニット（４００）を含むように構成されているシステムに関する。（図５）。

【００３８】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、デシカント材（１３１）が、シリカゲル、塩化カルシウム、活性炭、ゼオライト、ヒドロゲル、グリコールおよび金属有機構造体からなる群の中から選択されているシステムに関する。

【００３９】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、太陽熱ユニット（１１０）が、非限定的に真空管式集熱器および平板型集熱器などの太陽集熱器を含んでいるシステムに関する。さらに、太陽熱ユニット（１１０）は、伝熱流体（１１１）を１００℃未満の温度まで加熱する。

【００４０】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、太陽熱ユニット（１１０）が伝熱流体（１１１）内に追加の熱を収集するための反射素子（１１５）を含む。反射素子（１１５）は、太陽熱ユニット（１１０）が太陽（３００）から直接受け取るものに加えて追加の放射線を太陽熱ユニット（１１０）に提供するように構成され得る（図６）。

【００４１】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、伝熱流体（１１１）が水、空気、エチレングリコール、サーミノール（therminol）からなる群の中から選択されているシステムに関する。伝熱流体（１１１）は太陽熱ユニット（１１０）から熱を受け取り、１００℃未満の温度まで加熱される。

【００４２】

該システムの一実施形態において、システムは、一日のうちに多数回のサイクルを受け、前記システムは、伝熱流体（１１１）を貯蔵するための蓄熱ユニット（１２０）を含み、こうして、太陽時間のみならず非太陽時間の間でもシステムの脱離モード下におけるシステムの動作が促進される。システムは、太陽時間中に蓄熱ユニット（１２０）からの熱エネルギーを提供することによって、一日のうちに多数回のサイクルを部分的にまたは全体的に受けるように構成されている。

【００４３】

該システムの一実施形態において、システムは、一日のうちに多数回のサイクルを受け

10

20

30

40

50

、前記システムは、高温伝熱流体（１１２）を貯蔵するための蓄熱ユニット（１２０）を含み、こうして、太陽時間のみならず非太陽時間の間でもシステムの脱離モード（１６０）下におけるシステムの動作が促進される。システムは、非太陽時間中に蓄熱ユニット（１２０）からの熱エネルギーを提供することによって、一日のうちに多数回のサイクルを部分的にまたは全体的に受けるように構成されている。

【００４４】

該システムの一実施形態において、システムは、一日のうちに多数回のサイクルを受け、前記システムは、伝熱流体（１１１）を貯蔵するための蓄熱ユニット（１２０）を含み、こうして、太陽時間のみならず非太陽時間の間でもシステムの脱離モード（１６０）下におけるシステムの動作が促進される。システムは、終日にわたり蓄熱ユニット（１２０）からの熱エネルギーを提供することによって、一日のうちに多数回のサイクルを部分的にまたは全体的に受けるように構成されている。

【００４５】

システムの一実施形態において、デシカントユニット（１３０）内のデシカント加熱要素（１３５）は、複数の流率で高温伝熱流体（１１２）を受け取るように構成されており、ここで低温蓄熱ユニット（１２２）に入る低温伝熱流体（１１３）の温度は、伝熱流体（１１１）の１キログラムあたり最大量の熱を蓄熱して蓄熱ユニット（１２０）のコストを最小限に抑えるため、デシカントユニット（１３０）内のデシカント材（１３１）の温度とほぼ同じになる。

【００４６】

本発明の一実施形態によると、該システムは、デシカントユニット（１３０）と大気（２０１）間の流体交換を調節または制御するためのバルブ（５００）を含む（図７）。

【００４７】

該システムの一実施形態によると、システムは、システムの脱離モード（１６０）の間、凝縮器ユニット（１４０）とデシカントユニット（１３０）の流体連通を確立するためのファン（５１０）を含む（図８）。

【００４８】

該システムの一実施形態によると、デシカントユニット（１３０）は、デシカント材（１３１）およびデシカント加熱要素（１３５）に対し支持を提供する金属製または非金属製のボックスを含む。

【００４９】

本発明の一実施形態によると、システムは、デシカントユニット（１３０）と凝縮器ユニット（１４０）間の流体交換を調節または制御するための１つ以上のバルブ（５００）を含む（図９）。

【００５０】

該システムの一実施形態によると、デシカントホルダ（１３４）は、デシカントホルダと同時にフィンのような働きもする。

【００５１】

本発明の一実施形態によると、システムはさらに、凝縮された淡水（２０５）を収集するための収集ユニット（２１０）を含む。

【００５２】

本発明の一実施形態によると、システムは、粒子不純物を除去するための水濾過ユニット（４０１）を含む。水濾過ユニット（４０１）は、非限定的に、限外濾過膜、活性炭および紫外線ランプを含む（図１０）。

【００５３】

本発明の一実施形態によると、システムは、無塵の淡水収集を保証するため、大気（２０１）がデシカントユニット（１３０）内に導入される前にエアフィルタユニット（６００）を含む（図１１）。

【００５４】

該システムの一実施形態において、凝縮器ユニット（１４０）は、フィンをベースとす

10

20

30

40

50

る表面を含む。凝縮器ユニット（１４０）は、乾燥モードで能動的または受動的に冷却され得る。凝縮器ユニット（１４０）は同様に、湿式冷却を受けるように構成され得る。さらに、凝縮器ユニット（１４０）には、水蒸気から大気（２０１）に熱を伝達するための伝熱部域を提供するためにフィンが具備されている。

【００５５】

本発明の一実施形態によると、デシカントユニット（１３０）は、システムの吸着モード（１５０）において動作中に大気（２０１）が相対湿度に関して最大値に達するまでのみ、流体連通状態にとどまるように構成されている。

【００５６】

本発明の一実施形態によると、凝縮器ユニット（１４０）は、滴状凝縮を確実にする選択的コーティングまたは複数の選択的コーティングの組合せで内側からコーティングされている。

【００５７】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、蓄熱ユニット（１２０）が２つの蓄熱ユニット、すなわち高温蓄熱ユニット（１２１）と低温蓄熱ユニット（１２２）を含む。１つの構成において、高温伝熱流体（１１２）は高温蓄熱ユニット（１２１）内に貯蔵される。高温蓄熱ユニット（１２１）は、脱離モード（１６０）を実施するためにデシカントユニット（１３０）に対し高温伝熱流体（１１２）を供給するように構成されている。高温伝熱流体（１１２）は、脱離モード（１６０）中にその熱をデシカント材（１３１）に伝達し、冷却する。低温伝熱流体（１１３）は次に、低温蓄熱ユニット（１２２）に移送される。低温伝熱流体（１１３）は、太陽（３００）の太陽放射を用いて低温伝熱流体（１１３）を加熱するため、太陽時間中太陽熱ユニット（１１０）に供給される。

【００５８】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、デシカントユニット（１３０）が、太陽熱ユニット（１１０）と流体連通状態にあるシステムに関する。該システムは、太陽熱ユニット（１１０）からデシカントユニット（１３０）まで高温伝熱流体（１１２）を循環させるように構成されている。高温伝熱流体（１１２）は、脱離モード（１６０）中にその熱をデシカント材（１３１）に伝達し、冷却する。低温伝熱流体（１１３）は次に、さらなる加熱のため、太陽熱ユニット（１１０）に循環し戻される。

【００５９】

該システムの一実施形態においては、吸着モード（１５０）が一日の非太陽時間中に実施される一方で、脱離モード（１６０）はその日の太陽時間に制約される。

【００６０】

該システムの一実施形態において、システムは、１回の吸着モード（１５０）および一回の脱離モード（１６０）を受けるように構成されている。前記構成は同様に、システムが一日に単一のサイクルを受ける構成としても言及される。

【００６１】

該システムの一実施形態において、システムは、互いに連続する吸着モード（１５０）と脱離モード（１６０）を複数回受けるように構成されている。前記構成は同様に、システムが一日のうちに多数回のサイクルを受ける構成としても言及される。

【００６２】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、蓄熱ユニット（１２０）が太陽熱ユニット（１１０）と流体連通状態にあるシステムに関する。該システムは、蓄熱ユニット（１２０）からデシカントユニット（１３０）まで高温伝熱流体（１１２）を循環させるように構成されている。高温伝熱流体（１１２）は、脱離モード（１６０）中デシカント材（１３１）にその熱を伝達し、冷却する。低温伝熱流体（１１３）は次に、収集のために蓄熱ユニット（１２０）に循環し戻される。

【００６３】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、デシカントユニット（１３０）がファンユニット（５１０）を含むように構成されているシステムに関する。ファンユニット（５１０）は、さらに、複数のファンを含むことができる。これらのファンは、吸着モード（１５０）中、デシカントユニット（１３０）を横断する大気（２０１）の強制循環を保証する。

【００６４】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、ポンプユニット（５２０）を含むシステムに関する。ポンプユニット（５２０）は、さらに、複数のポンプを含むことができる。これらのポンプは、デシカントユニット（１３０）への伝熱流体（１１１）の循環を保証する。一実施形態において、ポンプは同様に、太陽熱ユニット（１１０）と蓄熱ユニット（１２０）、デシカントユニット（１３０）と蓄熱ユニット１２０の間に流体連通を確立するためにも使用される（図１２）。

【００６５】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、デシカントユニット（１３０）および凝縮器ユニット（１４０）が相互に物理的に連通した状態にあるシステムに関する。

【００６６】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、デシカントユニット（１３０）および凝縮器ユニット（１４０）が相互に流体連通状態にあるシステムに関する。

【００６７】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、非限定的にバルブ、線形アクチュエータなどの起動要素が、流体連通を継続および中断するために使用されるシステムに関する。

【００６８】

一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、システムの電氣的要件が、グリッド電力かまたは太陽電池（７００）および蓄電池（７０１）を用いるスポット的な発電を使用して満たされているシステムに関する（図８）。

【００６９】

〔図２〕一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、デシカントユニット（１３０）が２つの区分、すなわち吸着区分（１３２）および脱離区分（１３３）を含むように構成されているシステムに関する。吸着区分（１３２）は、大気（２０１）と流体連通状態になるように構成されている。脱離区分（１３３）は、伝熱流体（１１１）を受け取るために太陽熱ユニット（１１０）または蓄熱ユニット（１２０）と流体連通状態になるように構成されている。脱離区分（１３３）は同様に、淡水（２０５）として水蒸気を凝縮するための凝縮器ユニット（１４０）とも連通状態にある。一実施形態において、吸着モード（１５０）および脱離モード（１６０）は同時に起こる。別の実施形態において、吸着モード（１５０）および脱離モード（１６０）は連続的に起こる。さらに別の実施形態において、吸着モード（１５０）および脱離モード（１６０）は、同時かつ連続的に行われる。

【００７０】

太陽熱ユニット（１１０）は、伝熱流体（１１１）を加熱し蓄熱ユニット（１２０）に供給して蓄熱を促進するように構成されている。蓄熱ユニット（１２０）は、太陽熱ユニット（１１０）とデシカントユニット（１３０）の間で流体連通状態となるように構成されている。蓄熱ユニット（１２０）は、高温蓄熱ユニット（１２１）および低温蓄熱ユニット（１２２）を含む。デシカントユニット（１３０）は、２つの区画、すなわち吸着区分（１３２）および脱離区分（１３３）を含む。高温蓄熱ユニット（１２１）は、脱離区分（１３３）に高温伝熱流体（１１２）を供給し、ここでデシカント材（１３１）は加熱状態となり、水蒸気を放出する。脱離区分（１３３）は、凝縮器ユニット（１４０）と流

10

20

30

40

50

体連通状態にあり、ここで水蒸気が凝縮器ユニット（１４０）内で凝縮され、還気（２０４）が脱離区分に循環し戻され、ここで還気（２０４）は、脱離区分（１３３）内で新たに形成された水蒸気と混り合っ、再び凝縮器ユニット（１４０）に補給され、１つの閉ループを完成される。デシカントユニットの吸着区分（１３２）は、大気（２０１）と流体連通状態にあり、ここで、大気（２０１）中の湿気の一部がデシカント材上に捕捉される。さらに、吸着区分（１３２）および脱離区分（１３３）は相互に流体連通状態にあり、ここでデシカント材（１３１）は、吸着区分（１３２）と脱離区分（１３３）の間において閉ループで循環させられる。前記システム構成では、吸着区分（１３２）と脱離区分（１３３）の間でデシカント材（１３１）を循環させる必要があることから、液体デシカントの使用がさらに有利である。主要な利点は、吸着モード（１５０）と脱離モード（１６０）を同時におよび連続的にでも実行可能であるという点にある。妥当な容量の蓄熱ユニット（１２０）を用いると、昼夜を問わず吸着モード（１５０）と脱離モード（１６０）の両方を実行することが可能である。

10

【００７１】

〔図３〕一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、吸着モード（１５０）および脱離モード（１６０）が周期的に行われてシステムが淡水（２０５）をバッチ式に生成するような形でデシカントユニット（１３０）が構成されているシステムに関する。吸着モード（１５０）中、大気中の湿気は、デシカント材（１３１）上に捕捉される。脱離モード（１６０）中、捕捉された湿気は、凝縮器ユニット（１４０）内で淡水（２０５）として回収される。

20

【００７２】

太陽熱ユニット（１１０）は、伝熱流体（１１１）を加熱しこの伝熱流体（１１１）を蓄熱ユニット（１２０）に供給して蓄熱を促進するように構成されている。蓄熱ユニット（１２０）は、太陽熱ユニット（１１０）とデシカントユニット（１３０）の間で流体連通状態となるように構成されている。蓄熱ユニット（１２０）は、高温蓄熱ユニット（１２１）および低温蓄熱ユニット（１２２）を含む。デシカントユニット（１３０）は、デシカント材（１３１）、デシカントホルダ（１３４）およびデシカント加熱要素（１３５）を含むように構成されている。デシカントホルダ（１３４）は、デシカント材（１３１）を密閉するように構成されている。デシカントホルダ（１３４）は同様に、デシカント材（１３１）の保持も促進する。デシカント加熱要素（１３５）は、太陽熱ユニット（１１０）を用いて加熱された高温伝熱流体（１１２）を受け取る。デシカント加熱要素はさらに、デシカント要素に熱を提供するように構成されている。吸着モード（１５０）と脱離モード（１６０）は両方共、デシカントユニット（１２０）内で行われる。吸着モード（１５０）および脱離モード（１６０）は、デシカントユニット（１３０）内で周期的に起こる。吸着モード（１５０）の間、デシカントユニット（１３０）は、起動要素を用いて大気（２０１）と連通させられ、ここで、大気（２０１）中の湿度の一部がデシカント材（１３１）上に捕捉される。吸着モード（１５０）中にひとたびデシカント材（１３１）の水蒸気含有量が飽和したならば、デシカントユニット（１３０）と大気（２０１）の間の流体連通は中断され、これが脱離モード（１６０）の開始を示す。脱離モード（１６０）中、デシカントユニット（１３０）は凝縮器ユニット（１４０）と流体連通状態にされる。脱離モード（１６０）中、デシカントユニット（１３０）はさらに、高温伝熱流体（１１２）と流体連通状態にされる。脱離モード中の高温伝熱流体（１１２）は、デシカント加熱要素（１３５）に供給され、ここで冷却され、その後低温蓄熱ユニット（１２２）へと移送されて、太陽熱ユニット（１１０）によって加熱される。水蒸気は脱離モード（１６０）中に放出され、凝縮器ユニット（１４０）内で凝縮され、還気（２０４）は脱離区分に循環し戻され、ここで還気（２０４）は脱離区分中で新たに形成された水蒸気と混り合い、再び凝縮器ユニット（１４０）に補給されて、閉ループを完成させる。デシカント材（１３１）がひとたび水蒸気の大部分を脱離した時点で、デシカントユニット（１３０）、凝縮器ユニット（１４０）および蓄熱ユニット（１２０）の間の流体連通は中断される。これが、吸着モード（１５０）の開始を示し、ここでデシカントユニット（１３

30

40

50

0) は大気 (201) と流体連通状態となるよう戻される。デシカント材 (131) は一箇所に配備される必要があり、システムの異なる区分内に容易に移動させることができないことから、前記システム構成では、固体デシカントの使用がより有利である。吸着モード (150) および脱離モード (160) は、連続して実行されて、脱離モード (160) 中にシステムに淡水 (205) を製造させる。

【0073】

該システムの一実施形態において、デシカントユニット (130) 内のデシカント加熱要素 (135) は、伝熱流体 (111) を運ぶように構成された複数の中空円管を含む。デシカントホルダ (134) は、基板またはトレイを含む。デシカント材 (131) およびデシカント加熱要素 (135) は、デシカント加熱要素 (135) とデシカント材 (131) の間の熱抵抗を最小限に抑えるため、非限定的に基板などのデシカントホルダ (134) に対して、化学的または機械的または熱的に結合される。

10

【0074】

該システムの一実施形態において、デシカントユニット (130) 内のデシカント加熱要素 (135) は、伝熱流体 111 を運ぶように構成された複数の中空円管を含む。デシカントユニット (130) の壁は、デシカントホルダ (140) の役割も果たすように構成されている。デシカント加熱要素 (135) は、デシカント材 (131) により取り囲まれている。

【0075】

〔図4〕一実施形態において、本発明は、デシカント式で太陽熱式の大気水生成器システムにおいて、昼夜を問わず脱離モード (160) が行なわれることを保証するために複数のデシカントユニット (136)、(137) が存在するシステムに関する。これは、凝縮器ユニット (140) の稼働率が50%ではなく100%近くになることを保証すると思われる。このような実施形態において、第1のデシカントユニット (136) および第2のデシカントユニット (137) は、共通の凝縮器ユニット (140) と流体連通状態にある。第1のデシカントユニット 136 および第2のデシカントユニット 137 における吸着モード (150) および脱離モード 160 は、吸着モード 150 と脱離モード (160) の両方が、第1のデシカントユニット (136) または第2のデシカントユニット (137) のいずれの中でも連続的に起こり続けるような形で実施される。

20

【0076】

太陽熱ユニット (110) は、伝熱流体 (111) を加熱し高温伝熱流体 (112) を蓄熱ユニット (120) に供給して蓄熱を促進するように構成されている。蓄熱ユニット (120) は、太陽熱ユニット (110) とデシカント材 (130) の間で流体連通状態となるように構成されている。蓄熱ユニット (120) は、高温蓄熱ユニット (121) および低温蓄熱ユニット (122) を含む。該システムは、2つのデシカントユニット、すなわち第1のデシカントユニット (136) と第2のデシカントユニット (137) を含むように構成されている。第1のデシカントユニット (136) および第2のデシカントユニット (137) は両方共、デシカント材 (131)、デシカントホルダ (134) およびデシカント加熱要素 (135) を含むように構成されている。デシカントホルダ (134) は、デシカント材 (131) を密閉するように構成されている。デシカントホルダ (134) は同様に、デシカント材 (131) の保持も容易にする。デシカント加熱要素 (135) は、太陽熱ユニット (110) を用いて加熱された高温伝熱流体 (112) を受け取る。デシカント加熱要素 (135) はさらに、デシカント材料 (131) に熱を提供するように構成されている。システムは、第1のデシカントユニット (136) で吸着モード (150) が行われている場合には第2のデシカントユニット (137) で脱離モード (160) が行われ、逆もまた同様であるような形で構成されている。吸着モード (150) および脱離モード (160) は、2つのデシカントユニット、つまり第1のデシカントユニット (136) および第2のデシカントユニット (137) のいずれの中でも起こり続ける。このようにして、固体デシカントを使用する場合、昼夜を問わず淡水 (205) の製造が保証される。これは、固体デシカントを使用する場合でも脱離モード (

30

40

50

160)を連続的に実行できるという事実によって可能となっている。第1のデシカントユニット(136)で吸着モード(150)が行われる間、第2のデシカントユニット(137)では脱離モード(160)が行われる。第1のデシカントユニット(136)は、起動要素を用いて大気(201)と連通状態にされ、ここで、大気(201)の湿気の一部がデシカント材(131)上に捕捉される。第1のデシカントユニット(136)内のデシカント材(131)の水蒸気含有量が吸着モード(150)中にひとたび飽和した場合には、第1のデシカントユニット(136)と大気(201)の間の流体連通が中断され、これが脱離モード(160)の開始を示す。吸着モード(150)が第1のデシカントユニット(136)内で継続していた場合、脱離モード(160)は第2のデシカントユニット(137)内で実施されていた。第2のデシカントユニット(137)は、凝縮器ユニット(140)と流体連通状態にされる。脱離モード(160)中、第2のデシカントユニット(137)はさらに、高温伝熱流体(112)と流体連通状態にされる。脱離モード(160)中の高温伝熱流体(112)は、デシカント加熱要素(135)に供給され、ここでそれは冷却されて、次に低温蓄熱ユニット(122)に移送されて、その後太陽熱ユニット(110)によって加熱される。水蒸気(203)と共に閉じ込められた空気は脱離モード(160)中に放出され、凝縮器ユニット(140)内で凝縮され、還気(204)が第2の脱離区分に循環し戻され、ここで還気(204)は、第2のデシカントユニット(137)内で脱離モード(160)中新たに形成された水蒸気と混り合い、再び凝縮器ユニット(140)に補給されて閉ループを完成させる。第2のデシカントユニット(137)内のデシカント材(131)がひとたび湿気の大部分を脱気したならば、第2のデシカントユニット、凝縮器ユニット(140)および高温伝熱流体(112)間の流体連通は中断される。これが、第1のデシカントユニット(136)内の脱離モード(160)および第2のデシカントユニット(137)内の吸着モード(150)の開始を示す。これは、昼夜を問わず水(205)を製造するために連続して反復される。システムは2つのデシカントユニット(136)(137)を有するように構成されているものの、水蒸気を凝縮して淡水を製造するためには、1つの凝縮器ユニット(140)だけが使用される。どのデシカントユニットで脱離モード(160)が行われているかに応じて、その特定のデシカントユニットは、凝縮器ユニット(140)との流体連通を維持すると共に、蓄熱ユニット(120)または太陽熱ユニット(110)と流体連通状態となるように構成されている。この実施形態で明らかにされているシステムは、蓄熱ユニット(120)および固体デシカントを用いて昼夜を問わず大気(201)から水を製造する間、凝縮器ユニットの稼働率が100%近くなることを保証する。

10

20

30

【0077】

図13は、本発明の一実施形態に係る太陽エネルギーを用いて空気から水を生成する方法(1300)を示す。

【0078】

図は、太陽エネルギーを用いて空気から水を生成する方法(1300)において：太陽熱ユニット(110)によって、太陽時間中に太陽放射を受け取り、この受け取った太陽放射を熱に変換すること(1310)と、蓄熱ユニット(120)によって、太陽時間中に太陽熱ユニットから熱を受け取り、この受け取った熱を蓄熱すること(1320)と、デシカントユニット(130)によって、蓄熱ユニットまたは太陽熱ユニットから熱を受け取ること(1330)であって、ここでデシカントユニット(130)が、大気から空気を吸着するための吸着モード(150)と吸着された空気から水蒸気を回収するための脱離モード(160)を受けるデシカント材を含んでいる、蓄熱ユニットまたは太陽熱ユニットから熱を受け取ること(1330)と、凝縮器ユニット(140)によって水蒸気を受け取り水蒸気の凝縮を促進しかつ淡水を生成するステップ(1340)と、太陽熱ユニット(110)とデシカントユニット(130)の間の流体連通を促進することと、を含む方法を示す。

40

【0079】

蓄熱ユニット(120)により受け取られた熱を蓄熱するステップが、数分から数時間

50

の範囲内の持続時間にわたり蓄熱ユニット（１２０）内に蓄熱するための対策を促進するステップを含む方法。該方法は、蓄熱ユニット（１２０）からデシカントユニット（１３０）へと熱を提供することによって、非太陽時間中に水の生成を促進することを含む。

【００８０】

凝縮器ユニット（１４０）による水蒸気の凝縮を促進するステップが、フィンを用いて凝縮器ユニット（１４０）から大気環境への熱放射の提供を促進することを含む方法。

【００８１】

一実施形態において、該方法は、デシカントユニット（１３０）、大気（２０１）および凝縮器ユニット（１４０）の間の流体連通を、少なくとも１つの起動要素（５００）を用いて確立することと、中断することを含む。

【００８２】

一実施形態において、該方法は、デシカント材（１３１）と大気（２０１）の間の流体連通を促進することを含み、脱離モード（１６０）において、該方法は、デシカント材（１３１）と凝縮器ユニット（１４０）の間の流体連通を促進することを含む。

【００８３】

一実施形態において、該方法は、吸着モード（１５０）を行なうための吸着区分（１３２）および脱離モード（１６０）を行なうための脱離区分（１３３）を促進することを含み、ここで吸着モード（１５０）と脱離モード（１６０）はデシカントユニット（１３０）の２つの異なる区分、すなわち吸着区分（１３１）と脱離区分（１３２）内で行われ、吸着区分（１３１）は大気（２０１）と流体連通状態にあり、脱離区分（１３２）が大気（２０１）から封止され、凝縮器ユニット（１４０）と流体連通状態にある。

【００８４】

一実施形態において、本発明は、吸着モード（１５０）および脱離モード（１６０）を周期的に行い、こうして大気水生成器システムにバッチ式に水を生成させるように、デシカントユニット（１３０）を促進することを含む。

【００８５】

一実施形態において、該方法は、デシカントユニット（１３０）内で、吸着モード（１５０）および脱離モード（１６０）の同時動作を連続的に行なうことを含む。

【００８６】

デシカント材（１３１）は、シリカゲル、塩化カルシウム、活性炭、ゼオライト、ヒドロゲル、グリコールおよび金属有機構造体の固体または液体構成の群の中から選択された大気水蒸気を吸着するための固体または液体物質である。

【００８７】

一実施形態において、該方法は、伝熱流体（１１１）内への熱の受け取りおよび蓄熱を促進するステップを含む。

【００８８】

一実施形態において、該方法は、蓄熱ユニット（１２０）内への高温蓄熱ユニット（１２１）および低温蓄熱ユニット（１２２）の統合を促進するステップを含む。

【００８９】

一実施形態において、該方法は、少なくとも１つのファン（５１０）を用いて、デシカントユニット（１３０）内でのデシカント材（１３１）を横断した大気（２０１）の強制循環を促進することを含む。

【００９０】

一実施形態において、該方法は、太陽熱ユニット（１１０）、蓄熱ユニット（１２０）、デシカントユニット（１３０）および凝縮器ユニット（１４０）の間に流体連通を確立するため及び中断するための１つ以上のバルブ（５００）の提供を促進することを含む。

【００９１】

一実施形態において、該方法は、複数の太陽電池（７００）および蓄電池（７０１）を用いて給電を促進することを含む。

【００９２】

10

20

30

40

50

図 1 ～ 1 3 は、単に表象的なものにすぎず、原寸に比例して描かれていない。その一部分は誇張され、他は極小化されている場合がある。図 1 ～ 1 3 は、当業者が理解し適切に実施できる本発明のさまざまな実施形態を例示する。

【 0 0 9 3 】

本発明の実施形態の以上の詳細な説明においては、開示を簡素化する目的でさまざまな特徴が単一の実施形態にまとめられている。この開示方法は、本発明の請求対象の実施形態が各クレーム中に明示的に記載されているよりも多くの特徴を必要とするという意図を反映するものとして解釈されるべきものではない。むしろ、以下のクレームが反映するように、発明力ある主題は、開示された単一の実施形態の全ての特徴よりも少ない特徴の中にある。したがって、以下のクレームは、本明細書中で本発明の実施形態の詳細な説明の中に組み込まれており、各クレームは別個の実施形態として自立している。

10

【 0 0 9 4 】

上述の説明は、限定的ではなく例示的であるように意図されたものである。添付クレーム内で定義されている本発明の精神および範囲内に含まれ得るような全ての変形形態、修正および等価物を網羅することが意図されている。当業者にとっては、以上の説明を精査した時点で、他の多くの実施形態が明らかになるものである。したがって、本発明の範囲は、添付のクレームを、それらが権利を有する全範囲の等価物と共に参照して決定されるべきである。添付クレームにおいては、「including (～を含む)」および「in which (ここで)」なる用語は、それぞれ、「comprising (～を含む)」および「wherein (ここで)」なるそれぞれの用語のプレイン・イングリッシュ等価物として使用されている。当業者であれば、本発明の範囲および精神から逸脱することなくさまざまな改変および修正を行なうことができる。したがって、本発明の範囲は、以下のクレームおよびその等価物によって定義され、保護されるものとする。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 9 5 】

1 0 0 – システム； 1 1 0 – 太陽熱ユニット； 1 1 1 – 伝熱流体； 1 1 2 – 高温伝熱流体； 1 1 3 – 低温伝熱流体； 1 1 5 – 反射素子； 1 2 0 – 蓄熱ユニット； 1 2 1 – 高温蓄熱ユニット； 1 2 2 – 低温蓄熱ユニット； 1 3 0 – デシカントユニット、 1 3 1 – デシカント材； 1 3 2 – 吸着ユニット； 1 3 3 – 脱離ユニット； 1 3 4 – デシカントホルダ、 1 3 5 – デシカント加熱要素； 1 3 6 – 第 1 のデシカントユニット； 1 3 7 – 第 2 のデシカントユニット； 1 4 0 – 凝縮器ユニット； 1 5 0 – 吸着プロセス／モード； 1 6 0 – 脱離プロセス／モード； 2 0 1 – 大気； 2 0 2 – 除湿空気； 2 0 3 – 水蒸気を伴う閉じ込められた空気； 2 0 4 – 還気； 2 0 5 – 淡水； 2 1 0 – 収集タンク； 3 0 0 – 太陽放射； 4 0 0 – 鉱化ユニット； 4 0 1 – 鉱化ユニット； 5 0 0 – バルブ／流体コントローラ； 5 1 0 – ファン； 5 2 0 – ポンプ； 6 0 0 – バルブ／流体コントローラ； 7 0 0 – 太陽電池； 7 0 1 – 蓄電池

30

40

50

【図面】
【図 1】

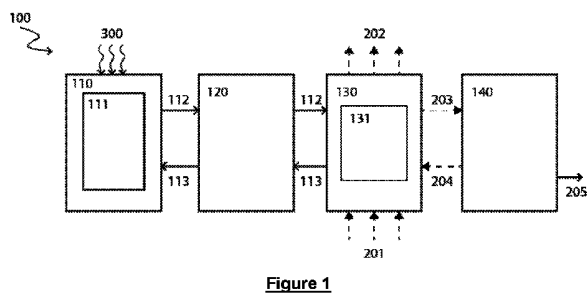


Figure 1

【図 2】

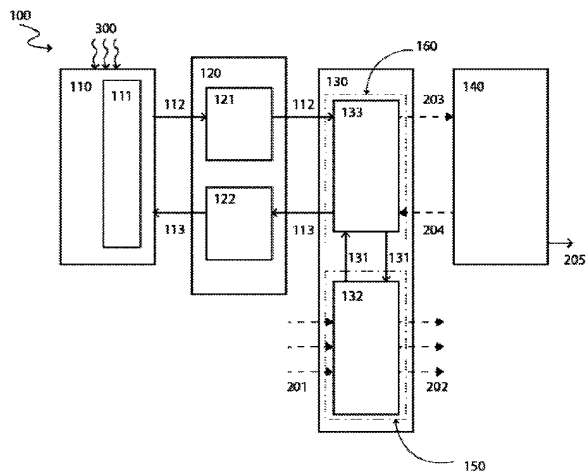


Figure 2

【図 3】

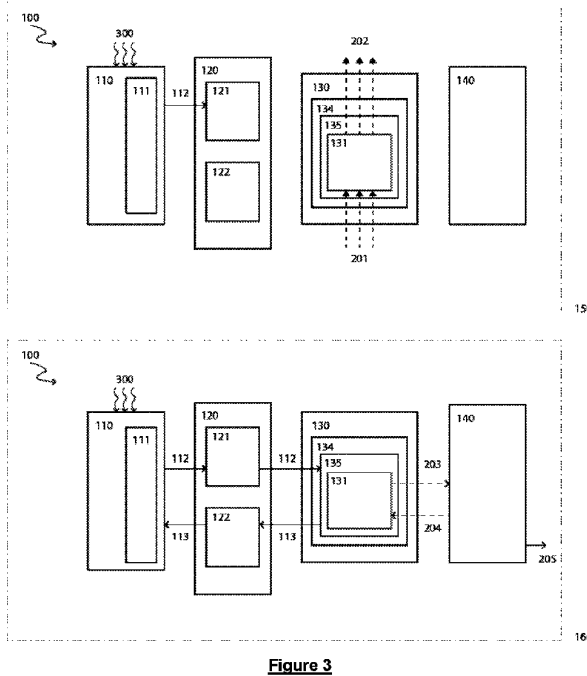


Figure 3

【図 4 A】

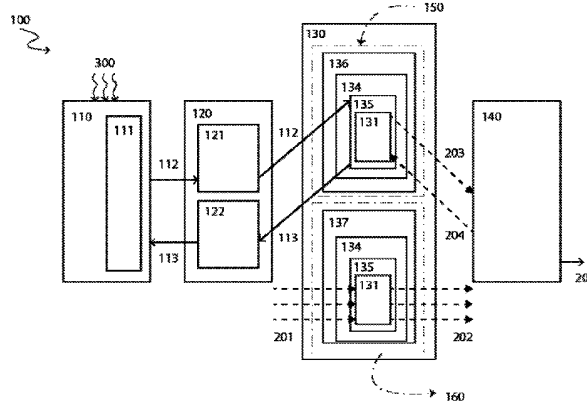


Figure 4A

10

20

30

40

50

【 図 4 B 】

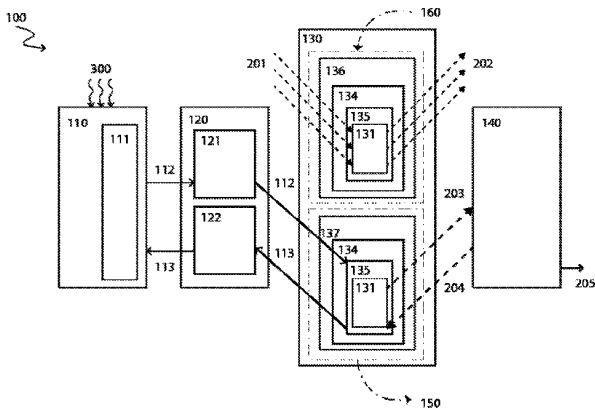


Figure 4B

【 図 5 】

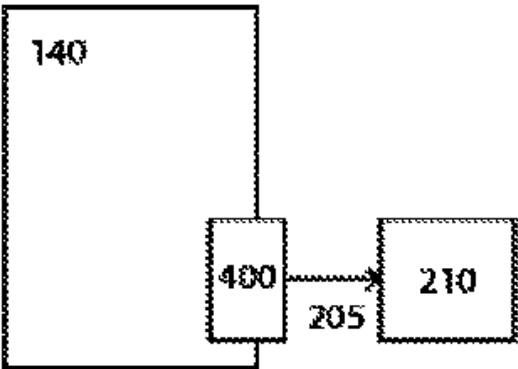


Figure 5

【 図 6 】

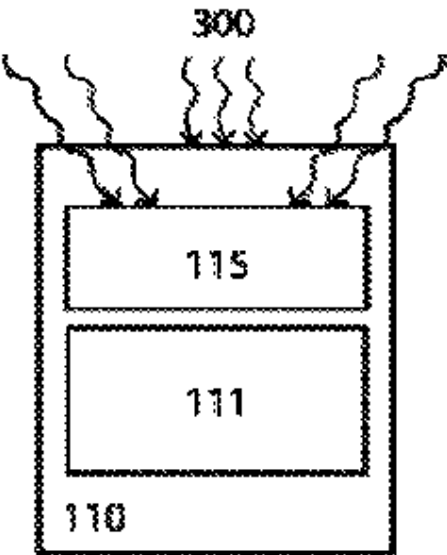


Figure 6

【 図 7 】

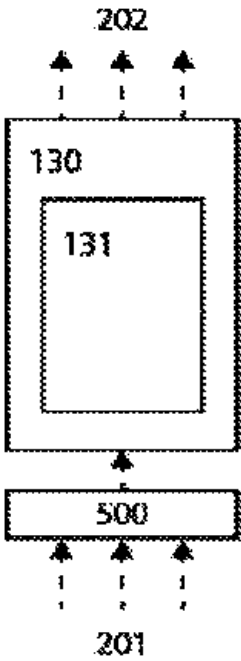


Figure 7

10

20

30

40

50

【 図 8 】

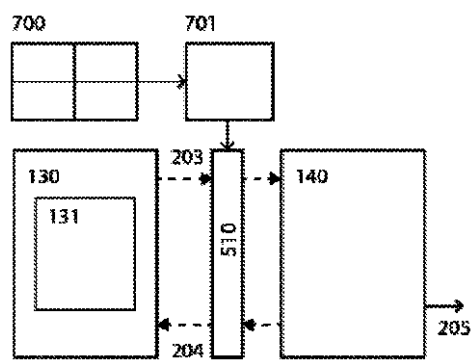


Figure 8

【 図 9 】

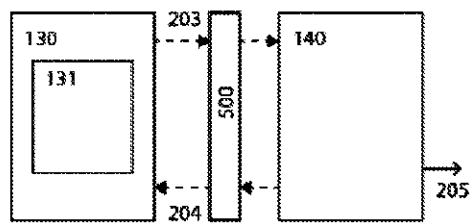


Figure 9

【 図 1 0 】

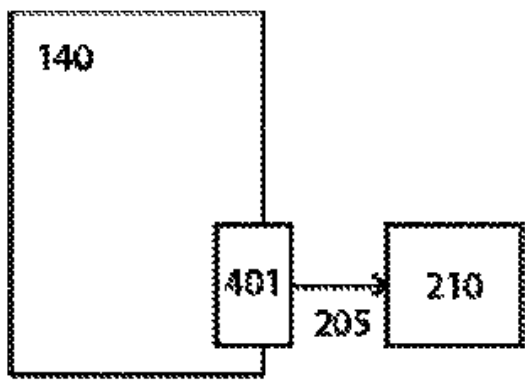


Figure 10

【 図 1 1 】

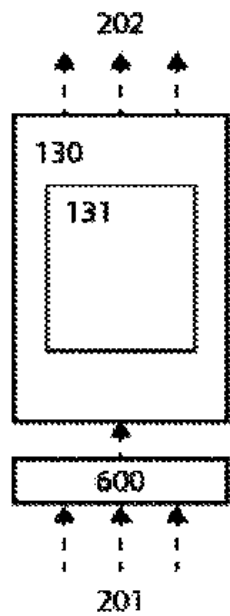


Figure 11

10

20

30

40

50

【図 1 2】

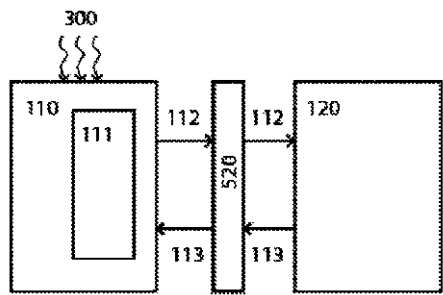


Figure 12

【図 1 3】

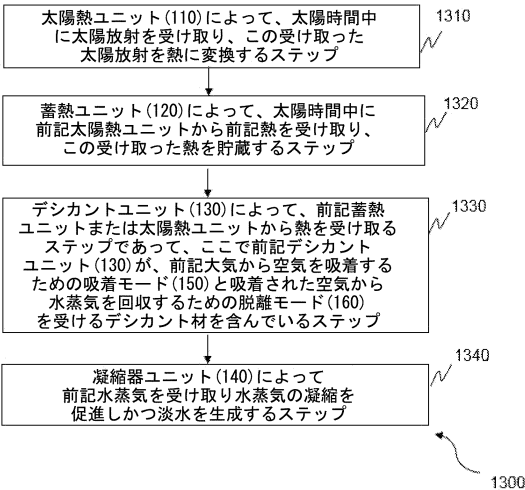


Figure 13

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IN2021/050971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01D53/04, E03B3/28 Version=2022.01 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D 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) PatSeer, IPO Internal Database		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 20180169571 A1 ; (Genesis Systems LLC), (21 JUNE 2018) [Para 40-Para 147; CLAIMS 1-20,] ; Figures 1-10;	1-35
X	US 20070028769 A1; (Dustin Eplee, Mark Graybill), (08 FEB 2007) [Para 72-Para 160, CLAIMS 1-30] ; Figures 1-35;	1-35
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 24-01-2022		Date of mailing of the international search report 24-01-2022
Name and mailing address of the ISA/ Indian Patent Office Plot No.32, Sector 14, Dwarka, New Delhi-110075 Facsimile No.		Authorized officer Ajit Kumar Telephone No. +91-1125300200

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational application No.
PCT/IN2021/050971

Citation	Pub.Date	Family	Pub.Date
US 20180169571 A1	21-06-2018	AU 2017382848 B2	24-09-2021
		WO 2018119244 A1	28-06-2018
		IL 267314 D0	29-08-2019
		US 11000799 B2	11-05-2021
		US 20210229028 A1	29-07-2021
		AU 2021209303 A1	19-08-2021

フロントページの続き

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,IT,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

弁理士 森本 有一

(74)代理人 100126848

弁理士 本田 昭雄

(72)発明者 ゴビンダ バラジ バラクリシュナン

インド国, タミル ナドゥ, ベッロール 6 3 2 5 0 3, アルコット, ファースト ストリート, アンナ ナガル 1 7 9

(72)発明者 パーディーブ ガーグ

インド国, カルナータカ, 5 6 0 0 1 5, バンガロール, ジャラハリ, ニア ケージー ハリ, ルネッサンス ウッズ 1, # 3 0 6

(72)発明者 スワプニル サンギート シュリバスタブ

インド国, グジャラート, チャーワダ ロード バピ 3 9 6 1 9 1, サンシティ アパートメンツ, エー/2 0 4

(72)発明者 ベンカテシュ ラジャ

インド国, タミル ナドゥ, テニ ディストリクト-6 2 5 5 1 3, ボディナヤカヌル (ピーオー アンド ティーケー), サダヤンディ ナガル, バサー スクール イースト ストリート 2 7 / 1 0

F ターム (参考) 4D052 AA00 CD00 DA09 HA01 HA03 HA12 HA21 HA43 HA49