

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年9月10日(10.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/101239 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 5/08 (2006.01) F25B 27/00 (2006.01)
F24J 2/42 (2006.01) F28D 20/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053624
- (22) 国際出願日: 2010年3月5日(05.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-053818 2009年3月6日(06.03.2009) JP
特願 2009-252587 2009年11月4日(04.11.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人 琉球大学(University of the Ryukyus) [JP/JP]; 〒9030213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地 Okinawa (JP). 大阪瓦斯株式会社(OSAKA GAS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5410046 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 近藤 義和(KONDO Yoshikazu) [JP/JP]; 〒9030213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地 国立大学法人琉球大学 産学官連携推進機構内 Okinawa (JP). 上野正実(UENO Masami) [JP/JP]; 〒9030213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地 国立大学法人琉球大学 農学部内 Okinawa (JP). 川満 芳信(KAWAMITSU Yoshinobu) [JP/JP]; 〒9030213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地 国立大学法人琉球大学 農学部内 Okinawa (JP). 堤 純一郎(TSUTSUMI Junichiro) [JP/JP]; 〒9030213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地 国立大学法人琉球大学 工学部内 Okinawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小野国際特許事務所(The Patent Corporate body of Ono & Co.); 〒1010024 東京都千代田区神田和泉町1-13-1 水戸部ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: SOLAR LIGHT (HEAT) ABSORBING MATERIAL, AND HEAT ABSORBER/STORAGE MATERIAL AND SOLAR LIGHT (HEAT) ABSORBER/CONTROL MATERIAL EACH COMPRISING THE SOLAR LIGHT (HEAT) ABSORBING MATERIAL

(54) 発明の名称: 太陽光(熱)吸収材およびこれを利用した吸熱・蓄熱材並びに太陽光(熱)吸収・調光資材

(57) Abstract: Disclosed is a solar light (heat) absorbing material which has an excellent solar light (heat)-absorbing ability and has a simple structure, and therefore can be used as an inexpensive and high-performance heat absorber/storage material and a solar light (heat) absorber/control material that can alter a solar light (heat) absorbing/controlling ability readily. The solar light (heat) absorbing material comprises a liquid medium and particles dispersed in the liquid medium, wherein the liquid medium has a specific heat of 0.4 to 1.4 cal/g/°C and a melting point of 5°C or lower and each of the particles has an L* value of 30 or less as measured by employing a CIE-Lab color system (light source D65).

(57) 要約: 本発明は、優れた太陽光(熱)吸収能力を有し、簡易な構造で、低コストかつ高性能の吸熱・蓄熱材として利用でき、さらに、太陽光(熱)吸収・調光能力を容易に変更できる太陽光(熱)吸収・調光資材として利用できる太陽光(熱)吸収材を提供することを課題とする。当該太陽光(熱)吸収材は、比熱が0.4~1.4 cal/g/°Cであり、融点が5°C以下の液体の媒体中にCIE-Lab標色系(光源D65)で測定したL*値が30以下である粒子を分散してなるものである。



WO 2010/101239 A1

明 細 書

発明の名称：

太陽光（熱）吸収材およびこれを利用した吸熱・蓄熱材並びに太陽光（熱）吸収・調光資材

技術分野

[0001] 本発明は、太陽光（熱）の吸収能力に優れた太陽光（熱）吸収材に関し、さらに詳細には、この太陽光（熱）吸収材を利用した、吸熱材と蓄熱材とが一体化され、吸熱材からの熱の放散が少なく、太陽熱の吸収効率に優れた吸熱・蓄熱材、およびこれを利用した吸熱・蓄熱構造体、冷房システムまたは発電システムに関する。

また本発明は、上記太陽光（熱）吸収材を利用した、太陽光（熱）の吸収・調光能力に優れるとともに、この吸収・調光能力を容易に変更することが可能な太陽光（熱）吸収・調光資材、農業・園芸施設および住宅・建築物に関する。

背景技術

[0002] 昨今の地球温暖化、化石燃料の枯渇など、地球全体が大きな問題に直面しているが、今後の持続的発展を可能とするために、太陽熱の利用が大いに期待されている。太陽熱の利用としては、従来から太陽熱温水器により水から湯に変換して、そのままシャワーや風呂などで利用したり、その温熱を利用した発電や冷房が行われている。

[0003] 太陽熱温水器としては、例えば、集熱部と蓄熱部が一体となった汲み置き式温水器、集熱部から蓄熱部を分離した自然循環式温水器、或いは強制循環式温水器が知られている。これらは形式が色々異なるが、基本的には太陽熱の吸熱材（集熱板）とそこで集めた熱を蓄熱材（一般的に水）に伝導して蓄熱する機能よりなる。従来より、太陽熱温水器において、その性能を向上させるために、太陽熱の吸収効率を上げること、集熱板からの放熱を抑えること、蓄熱部の温度を上げることなどが検討され、一方で製造コストの抑制も図

られてきた。

- [0004] その中でも最も注力されたのは太陽熱の吸熱材であり、これまで、地表に到達する太陽光のスペクトル（紫外線、可視光線、赤外線）のうち、量的に多い $2.5\mu\text{m}$ 以下の光を吸収する黒色の材料、例えば、酸化クロム（ブラッククロム）、酸化ニッケル（ブラックニッケル）、酸化銅、亜鉛酸化物、酸化鉄等の酸化金属化合物などの黒色の無機化合物や有機物が開発されてきた（特許文献1ないし4）。しかしながら、これらはいずれも高価であり、上記製造コストの抑制への要請に反するものであった。
- [0005] また、蓄熱部の温度を上げるためには、太陽光の集光面積を上げることと集熱板からの放熱を抑えることが最も効果的であるということで、色々な提案がなされてきた（特許文献5ないし16）。
- [0006] しかし、これらはいずれも基本的には同じ原理に基づくものであり、画期的に高性能化、低価格化、小型化することは出来なかった。つまり、これまで提案されてきた太陽熱温水器の構造では、太陽光の吸収効率を向上させ、集光板の温度を上げることが蓄熱部への伝熱性能の向上のためには不可欠である。しかしながら、そうすると逆に集光板からの放熱（黒体放射 $\propto\sigma T^4$)の増加が避けられなくなる。この放熱を抑制する為に、選択吸収膜を設置したり、集光板の設置した空間を真空にしたり、希ガスを封入したりすることが必要になり、装置の複雑化、大型化、高価格化を招いていた。
- [0007] このように、これまでの太陽熱温水器では、高性能化を実現するために、設備の複雑化、大型化、特殊材料の使用などが必要となり、これに伴って製造コストが上昇するため、必ずしも十分に普及するには至っていないのが実情であった。
- [0008] 一方、植物の栽培には、光量、温度、湿度、養分、水、或いは風などの適当なストレスが必要である。特に、光量、温度は外部環境に大きく依存し、地理的要因、季節要因で栽培できる作物の種類や収量は大きく制限される。緯度の低い亜熱帯・熱帯では太陽光の量を如何に制限するか或いは栽培に適した温度にするかが極めて重要であり、地理的条件に合っていない作物の栽

培はあきらめざるを得ないのが現状である。また、寒帯では栽培に適した温度にするのに多大なエネルギーコストを要し、また、光量を確保するのに多大な電気エネルギーを必要とする。

下記の特許文献 17 乃至 19 には、多大な太陽光（熱）を制限するために、遮光フィルム・シートなどを作物や農業ハウスにかけることが記載されている。これらの太陽光（熱）吸収・調光資材は太陽光を制限する物質を農業フィルム・シートに練りこんだものであり、常に一定の比率で太陽光線をカットする。それにもかかわらず、太陽光（熱）吸収・調光能力を変更することができない。したがって、朝方や夕方および曇りの日などの日射量の少ない時間帯でさえも一定量の太陽光をさえぎるために、作物の栽培に適した光量にはるかに届かず作物の生育にむしろ逆効果になってしまうという問題がある。

[0009] また、住宅や建築物も日中の日射によって屋根や壁が加熱され、内部の住空間の温度が上がり、住居環境が悪化する。温度上昇を低下させるために空調を行えば、そのための電気エネルギーは膨大となり、ひいては地球温暖化を促進するという悪循環をもたらしている。

下記の特許文献 20 乃至 22 には、これを防ぐための窓の日射を制限する断熱フィルムが記載されている。これらの太陽光（熱）吸収・調光資材も、太陽光（熱）吸収・調光能力を変更することができないので、日射量の少ない秋冬や曇りの日などではむしろ障害になってしまうという問題がある。さらに、建物の壁、屋根の断熱材や断熱方法などについて改良が行われているが、こうした断熱方法は、パッシブの断熱方法のために断熱材自体の温度が上がり、それにつれて断熱効果は経時的に低下してしまうという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2001-99497号公報

特許文献2：特開平7-139819号公報

特許文献3：特開2006-336960号公報
特許文献4：特開2006-214654号公報
特許文献5：特開2008-138899号公報
特許文献6：特開2004-176966号公報
特許文献7：特表2008-542681号公報
特許文献8：特表2002-517707号公報
特許文献9：特開2000-88359号公報
特許文献10：特開2008-133991号公報
特許文献11：特開平5-52427号公報
特許文献12：特開平6-137688号公報
特許文献13：特開2004-176966号公報
特許文献14：特開2005-265251号公報
特許文献15：特開2004-116964号公報
特許文献16：特表平11-512173号公報
特許文献17：特開2004-65004号公報
特許文献18：特開2009-45027号公報
特許文献19：特開2006-340675号公報
特許文献20：特開2001-287291号公報
特許文献21：特開2006-144538号公報
特許文献22：特開2009-169252号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明は以上のような事情に鑑みてなされたものであり、優れた太陽光（熱）吸収能力を有する太陽光（熱）吸収材を開発し、これを利用して、簡易な構造で、低コストかつ高性能の吸熱・蓄熱材とし、さらにはこの吸熱・蓄熱材により発生させた温熱を利用した太陽熱温水器や冷房システム、発電システムなどを提供することを課題とする。

また本発明は、上記太陽光（熱）吸収材を利用して、太陽光（熱）吸収・

調光能力を容易に変更することができる太陽光（熱）吸収・調光資材を提供すること、および、不要な冷暖房のエネルギーを節約することができ、化石燃料の節約や地球環境の保全に貢献する農業・園芸施設や住宅・建築物を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意研究した結果、バイオマスの炭化物などの粒子を水などの媒体に分散させた分散物は、優れた太陽光（熱）吸収・調光能力を有しており、これを吸熱・蓄熱材として利用すれば、従来の太陽熱温水器の概念を全く覆し、蓄熱材中に吸熱材を分散させて一体化した構造となって、構造の簡易化、低コスト化、高性能化という相矛盾する要求を全て満足し得ることを見出した。

また、粒子の種類、サイズ又は分散濃度を変化させることにより、太陽光（熱）吸収・調光能力を容易に変更できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0013] すなわち本発明は、比熱が $0.4 \sim 1.4 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ であり、融点が 5°C 以下の液体の媒体中に C I E - L a b 標色系（光源 D 6 5）で測定した L^* 値が 30 以下である粒子を分散してなる太陽光（熱）吸収材である。

[0014] また上記太陽光（熱）吸収材において、粒子としてバガスなど微多孔を有するバイオマスの炭化物を用いたものである。このように微多孔を有することで、粒子の分散性の向上や太陽光（熱）の吸収性の向上をもたらすことができる。さらに、バイオマスを利用することで、安全性が高く、また環境に対する負荷を小さくすることができる。

[0015] また本発明は、上記太陽光（熱）吸収材からなる吸熱・蓄熱材である。

[0016] また、上記吸熱・蓄熱材が開口部を光透過体で被覆された容器に充填されてなる吸熱・蓄熱構造体である。

[0017] また、上記吸熱・蓄熱構造体を利用した太陽熱温水器、冷房システム、発電システムである。

[0018] さらに本発明は、中空部を備え、上面及び下面のうち少なくとも一面が透

光性を有する板状体の中空部に上記太陽光（熱）吸収材が充填されてなる太陽光（熱）吸収・調光資材である。

[0019] また、上記太陽光（熱）吸収・調光資材において、太陽光（熱）吸収材が外部機器との間で循環する構成としたものである。

これにより、粒子を太陽光（熱）吸収材内に均一に分散させることができ、また太陽光（熱）吸収材に吸収蓄熱した太陽熱を別途利用できる。

[0020] また上記太陽光（熱）吸収・調光資材において、外気の状態を検知する検知手段と、該外気の状態に基づいて太陽光（熱）吸収材の吸光度を調整する調整手段とをさらに備えたものである。

これにより、外気の状態に応じて吸収・調光する太陽光（熱）を調整することができるので、時刻、天候、季節等の影響を受けず一定の日射量に制御することができる。

[0021] また、上記太陽光（熱）吸収・調光資材において、外気の状態が照度及び／又は温度であるものである。

[0022] また、上記太陽光（熱）吸収・調光資材において、前記太陽光（熱）吸収材が吸収した太陽熱を温水・温風又は冷水・冷風に変換する変換手段をさらに備えたものである。

これにより、太陽光（熱）吸収材に吸収蓄熱した太陽熱を有効に利用することができる。

[0023] また、上記太陽光（熱）吸収・調光資材が、窓ガラス、瓦、屋根材のいずれかであるものである。

[0024] また、上記太陽光（熱）吸収・調光資材を壁及び／又は天井に使用した農業・園芸施設である。

これにより、農業・園芸施設において不要な冷暖房のエネルギーを節約することができる、化石燃料の節約や地球環境の保全にも大きく貢献することができる。

[0025] また、上記太陽光（熱）吸収・調光資材を壁、窓、屋根又は屋上の少なくとも一部に使用した住宅・建築物である。

太陽光（熱）吸収・調光資材が、きわめて優れた断熱材として機能することで、室内の温調に要するエネルギーを飛躍的に低減できる。その結果、住宅・建築物において不要な冷暖房のエネルギーを節約することができ、化石燃料の節約や地球環境の保全にも大きく貢献することができる。

発明の効果

[0026] 本発明の太陽光（熱）吸収材は、優れた太陽光（熱）吸収能力を備えたものであり、さらに、無害なバイオマス由来の炭化物粒子を使用することにより、廃棄物の有効利用になるとともに環境に対する負荷を低減できる。またこれを吸熱・蓄熱材として利用した場合、吸熱材の粒子が蓄熱材の液体中に分散している構造であり、吸熱材の温度上昇に伴い、直接その周りに存在する蓄熱材に伝熱されるため、伝熱過程での熱の損失を抑制できる。従来であれば、吸熱材は吸熱による温度上昇に伴い、吸熱材自体からの黒体放射による熱の散逸が避けられなかったが、本発明では吸熱材が蓄熱材中に分散しているため、吸熱材からの放熱も全て蓄熱材に吸収されることになる。このように、伝熱過程での熱の損失がなく、かつ外部への無駄な熱の散逸がないため太陽熱の吸収効率が低い。

[0027] さらに、高温の熱を得るために、従来では面積の大きい集光板と面積の小さい蓄熱槽が組み合わされていたが、集熱板の面積を大きくするに伴い放熱量も大きくなるため、その為の対策を要するという悪循環に陥っており、効率性やコストの面から必ずしも十分なものとはいえなかった。これに対し、本発明では、蓄熱温度は吸熱・蓄熱材層の厚みによって調整できるため、極めて簡便かつ低コストで高温の熱を得ることが可能である。

[0028] また本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材は、粒子の種類、サイズ又は分散濃度を変化させることにより、太陽光（熱）吸収・調光能力を容易に変更することができる。また、農業・園芸施設や住宅・建築物に利用することにより、不要な冷暖房のエネルギーを節約することができ、化石燃料の節約や地球環境の保全にも大きな効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1]本発明の吸熱・蓄熱構造体の一実施形態を示す模式的な断面図である。
- [図2]本発明の冷房システムを示す図である。
- [図3]本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材の一実施形態を示す概略図であり、（a）は透視図、（b）は上面図、（c）は正面図、（d）は側面図である。
- [図4]実施例2における擬似太陽吸収試験の方法を示す模式的な図である。
- [図5]実施例3における吸収特性試験の結果を示す図である。
- [図6]実施例4における温度上昇試験の結果を示す図である。
- [図7]実施例5における各炭化温度によるバガス炭のSEM写真であり、（a）300℃、（b）400℃、（c）500℃、（d）600℃、（e）700℃、（f）800℃である。。
- [図8]実施例5における、バガス炭の炭化温度とUV-VIS領域での透過率との関係を示す図である。
- [図9]実施例6におけるバガス炭分散濃度とUV-VIS領域での透過率との関係を示す図である。
- [図10]実施例7における疑似太陽光の照射時間と吸収材の温度上昇率との関係を示す図である。
- [図11]実施例7におけるバガス分散濃度と太陽光（熱）吸収材の温度上昇率との関係を示す図である。
- [図12]実施例8における疑似太陽光の強度と太陽光（熱）吸収材の透過率との関係を示す図である。
- [図13]実施例8において、外気照度が増加した場合にハウス内の照度を $300\mu\text{mol}/\text{sec}/\text{m}^2$ に保つために必要なバガス炭分散濃度を示す図である。
- [図14]実施例9において、太陽光（熱）吸収・調光資材を戸建て住宅の断熱材として使用した例を示す模式図である。
- [図15]実施例10において、太陽光（熱）吸収・調光資材を戸建て住宅の断熱材として使用した場合の冷房負荷の低減状況を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0030] 本発明の太陽光（熱）吸収材は、比熱が $0.4 \sim 1.4 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ であり、融点が 5°C 以下の液体の媒体中にC I E-L a b標色系（光源D 6 5）で測定した L^* 値が30以下である粒子を分散させたものである。
- [0031] 本発明で用いる媒体（分散液）は、比熱が $0.4 \sim 1.4 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ であり、融点が 5°C 以下の常温で液体のものであり、このような比熱、融点の範囲とすることにより、使用媒体の量も適正化が可能で且つコスト的にも有利となる。又、融点は 5°C 以下とすることによって多くの場所、時間帯で使用可能とすることができる。具体的には、水、脂肪族モノアルコール、脂肪族ジアルコールおよび炭化水素等が例示できる。水は、そのままでも良好に使用できるが、融点を下げるためまたは細菌等の増殖を抑えるために、塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化マグネシウム、塩化カリウム、塩化ストロンチウム、塩化リチウム、塩化アンモニウム、塩化バリウム、塩化鉄、塩化アルミニウム等の金属塩化物或いは同系列の臭化物等の無機化合物やエタノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、蔗糖、ブドウ糖、酢酸、蔞酸、コハク酸、乳酸等の有機化合物を分散・溶解して用いてもよい。脂肪族モノアルコールとしては、エチルアルコール、プロピルアルコール、ブチルアルコール、アミルアルコール、ヘキサンアルコール等が挙げられる。脂肪族ジアルコールとしては、エチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールが例示できる。炭化水素としては、パラフィンやベンゼン、キシレン、クロロベンゼン等の芳香族炭化水素または塩素化芳香族炭化水素が挙げられる。これらの中でも、安全性や取り扱い容易さ、腐食性のなさ、低価格という点から水が最も好ましいが、高温の熱が必要な場合は沸点の高いエチレングリコール、グリセリン、或いはこれらと水の混合溶液等が用いられる。
- [0032] 一方、粒子は、太陽光（熱）を吸収するために色は黒いほうが良く、物体の色調を表現する国際規格であるC I E-L a b表色系で表せば、物体の白さと黒さの基準である L^* 値（ L -値）が30以下であり、好ましくは28以

下、更に好ましくは3～25である。L*値は、0が黒体を表しすべての光を吸収する基準であり最も好ましいが、この値を0にするには非常にコストもかかり、且つ、歩留まりも悪い。そのL*値からわかるように、粒子自体でも太陽光の吸収はできるが吸収の程度の調整や吸収した熱の利用には不適當である。そこで、本発明では吸収の程度の調整や吸収した熱の利用を可能にするため、粒子を上記媒体に分散して使用する。具体的には、バイオマスの炭化物、市販されているカーボンブラック、カーボンナノチューブ、鉄黒、銅-鉄黒、その他の有機顔料や無機顔料等が例示できる。しかし、鉄黒、銅-鉄黒、その他の有機顔料や無機顔料等を使用する場合は安全性や媒体への分散性などに十分に留意することが重要である。一方、バイオマスの炭化物は安全性に優れるとともに、上記媒体に対する分散性に優れ、また環境に対する負荷が小さいために好適に用いられ、例えば、さとうきびの絞り粕、コーヒーの絞り粕、豆乳の絞り粕、籾殻、米ぬか、酒等の発酵後の絞り粕（もろみ）、各種天然繊維、木材等の炭化物が挙げられる。こうしたバイオマスは人工のものとは異なり、生命現象に起因する微細な空孔（ポイド）構造を有する。このポイド構造は炭化後も残り、嵩比重を低下させ媒体中への分散性や太陽光（熱）吸収・蓄熱特性を向上させる。ポイド（微多孔）の大きさは、バイオマスの種類によってもまた炭化条件によっても調整可能であるが、本発明の用途に使用する場合は、孔の開口部の長径が高々100 μ m、好ましくは5～50 μ mである。ポイド（微多孔）の比率（面積比）は少なくとも10%、好ましくは20～70%である。このようなバイオマスの炭化物は、公知の方法に従って製造することができ、例えば、さとうきびの搾り粕であるバガス（bagasse）の炭化物の粒子は以下の方法によって製造することができる。

[0033] サトウキビ畑から収穫されたサトウキビは根、葉、頭部分が切り落とされた形で製糖工場へ入荷される。その後、熱水や蒸気をかけながら、金属ローラーを数回通してサトウキビを圧搾し砂糖汁を絞る。そうするとほぼ糖のない絞り粕（バガス）が出来てくる。このバガスは水分を含んでいるので、

炭化の前に100°C以上の温度で乾燥する。乾燥時には、バガスの変質を抑えるために窒素等非酸化性の雰囲気中で行う方が好ましい。乾燥後は、通常の電気炉などでやはり窒素雰囲気中で加熱炭化する。炭化の熱源としては外部加熱の熱源やバガスの一部を燃焼させて発熱させる自己燃焼熱源などを利用する。実験室で行う場合は、マッフル型の電気炉で窒素ガスを流しながら、常温から5~50°C程度の昇温速度で加熱しながら所定の温度、通常200°C以上、好ましくは300~1000°C、更に好ましくは400~900°Cまで加熱する。昇温速度が50°Cより速い場合は、不均一な温度分布になりやすく、又、5°Cより遅い場合は経済的に不利である。所定の温度に到達したら、その温度で一定時間、例えば少なくとも1時間、好ましくは2~5時間加熱を続ける。加熱時間が1時間よりも短い場合は加熱の部分的な斑がある場合が多く、長すぎると経済的に不利なるばかりか品質的な劣化が見られる。加熱後も窒素を流しながら自然冷却で室温まで冷却することが好ましく、このようにしてバガスを原料とした黒色の炭が得られる（バガス炭）。このバガス炭を、ブレンダー等で粉碎処理し、必要に応じ分級することにより、バガス炭化物の粒子が得られる。

[0034] 上記粒子は、媒体への分散性の点から、嵩比重が0.3以下、好ましくは0.05~0.2g/ml程度であることが好ましい。なお、嵩比重は、JISK7365-1999（規定漏斗から注ぐことが出来る材料の見掛け密度の求め方：ISO60：1977）により測定した値である。

[0035] また、上記粒子は、粒子径が3mm以下であることが好ましく、より好ましくは0.01~1mmであり、この範囲であると媒体への分散性が良好となる。このような粒子径を持つ粒子は、篩で分級することによって得られる。つまり、3mm以下の粒子は6メッシュの篩で通過したものを集めることによって得られ、又、0.01~1mmの粒子は、16メッシュの篩を通過して170メッシュの篩の上に回収されたものを集めることによって得ることが出来る。正確な個々の粒子の粒子サイズは顕微鏡によって観察できるが、形状の多様性によって誤差が生じる場合があるため、実用上は上記の篩を

使って適したサイズの粒子を回収して使用することが好ましい。

[0036] 本発明の太陽光（熱）吸収材においては、媒体に対して、粒子を通常0.01～5質量%、好ましくは0.1～1質量%程度、更に好ましくは0.3～0.7質量%（以下、単に「%」で示す）分散させればよい。本発明の特徴は、バイオマス炭粒子であれば、極めて低濃度の分散でも十分な太陽熱吸収・蓄熱効果および太陽光（熱）吸収・調光効果が見られることである。媒体中に粒子を分散させるにあたっては、常法に従って行うことができ、例えば、各種の攪拌羽を有する回転羽式攪拌機、振動板を有する振動式攪拌機、回転することによって攪拌する回転式攪拌機、液流を起こす或いは衝突させることによって攪拌する液流式攪拌機、ボールミル、回転スクリューを有するエクストルーダーなどの攪拌機等を用いて分散させることができる。一般に、粒子の分散密度が大きく媒体の粘度が大きい場合は、回転羽式攪拌機、エクストルーダーなどを使用するが、粒子の分散密度が低く媒体の粘度が低い場合は、エクストルーダー以外の攪拌機ならばすべて使用可能である。また分散の程度は分散体の外観によって容易に判断可能である。

[0037] 本発明の太陽光（熱）吸収材には、さらに50～120℃の温度域に相転移温度を有する物質を媒体とは直接接触しない状態で存在させることもできる。例えば、太陽光（熱）吸収材を吸熱・蓄熱材として太陽熱温水器などに使用する場合、日射による集熱時間と給湯・冷暖房の必要な時間が必ずしも一致しない場合がある。そのような場合に、例えば、50～120℃、好ましくは70～120℃の温度域に相転移温度を有する物質を媒体とは直接接触しない状態で存在させると、これらの物質に蓄熱された熱を夜間に利用することが可能となる。このような物質として、所謂蓄熱材を使用することができ、例えば、パラフィン、ポリエチレンワックス、ポリエチレン、アルファオレフィンコポリマー、エチレンメタクリレートコポリマー、エチレンビニルアルコールコポリマー、変性ポリエステル、ポリカプロラクトン、ポリブチルサクシネート、ポリエチレンサクシネート、或いはこうしたポリマーの2種以上のアロイ、或いは上記の温度域に融点を持つ低分子化合物が上げ

られるが、成形性や操作性、安全性の点でポリマー、オリゴマー領域の分子量を有する物質、例えば、ポリエチレン、アルファオレフィン、エチレンビニルアルコールコポリマー、変性ポリエステル等を使用するのが好ましい。これらの物質を媒体中に直接接触しない状態で存在させるためには、上記物質の融点より高い物質に含有する方法、例えばカプセル化法、チューブに詰める方法、袋に詰める方法などに色々な方法が採用できる。また、蓄熱材の種類や量は、用途や性能によって適宜決めることが出来る。例えば、夜間に多くの熱を使用する場合は使用量を多くし、高温の熱が必要な場合は高温の融点を持つ蓄熱材を使用する。

[0038] 本発明の吸熱・蓄熱材は、上記太陽光（熱）吸収材からなるものであり、上記比熱が $0.4 \sim 1.4 \text{ cal/g/}^\circ\text{C}$ であり、融点が 5°C 以下の液体の媒体中に上記 C I E - L a b 標色系（光源 D 6 5）で測定した L^* 値が 30 以下である粒子を分散させたものである。このように吸熱材の粒子が蓄熱材の液体媒体中に分散しており、吸熱材の温度上昇に伴い、直接吸熱材の周りに存在する蓄熱材に伝熱されるため、伝熱過程での損失が少ない。また従来であれば、吸熱材は吸熱による温度上昇に伴い、吸熱材自体からの黒体放射による熱の散逸が避けられなかったが、本発明は吸熱材が蓄熱材の中に分散しているため、吸熱材からの放熱も全て蓄熱材に吸収されることになり、外部への無駄な熱の散逸がないため吸収効率が高い。

[0039] 本発明の吸熱・蓄熱構造体は、上記吸熱・蓄熱材が開口部を光透過体によって被覆された容器に充填された構造となっている。図 1 は本発明の吸熱・蓄熱構造体の一実施形態を示す模式的な断面図である。1 は吸熱・蓄熱構造体全体、2 は容器、3 は光透過体、4 は断熱材、5 は吸熱・蓄熱材である。容器 2 の材質は金属、ガラス、樹脂等であり、発泡スチレン、発泡ウレタン、等の有機発泡材やガラス繊維、無機繊維等の断熱材で被覆されていることが好ましい。また、光透過体 3 としては、ガラス等が使用され、容器 2 に気密的に取り付けられ、その内部に吸熱・蓄熱材 5 が満たされている。勿論、蓄熱した媒体から放射される熱線を反射する選択透過膜を付けていても良い

。吸熱・蓄熱層の厚み（液深）は、550nmの光の透過率が10%以下となる厚みとすればよく、好ましくは5%以下となる厚み、更に好ましくは1%以下となる厚みである。例えば、バガス炭粒子を水に分散した場合、0.3質量%程度の分散濃度でも、厚さが10mmあれば、ほぼ99%以上の太陽光（熱）を吸収することが可能である。光の透過率が10%を超えると、太陽光（熱）の吸収にはほぼ問題はないものの、設置された架台や屋根が加熱されるなどの問題が生じる場合がある。本発明の吸熱・蓄熱構造体においては、蓄熱温度は吸熱・蓄熱材料層の厚みを薄くするほど高くなるため、簡便かつ低コストに蓄熱温度の調整を行うことが可能である。

[0040] 上記吸熱・蓄熱構造体で蓄熱された熱を種々の太陽熱利用装置に利用することができる。例えば、上記媒体として水を使用した場合には、加熱された吸熱・蓄熱材から粒子を濾過等の公知の分離手段によって取り除くことにより、太陽熱温水器としてそのままシャワーや風呂などに利用することができる。

[0041] また、蓄熱した熱を吸収式冷凍機または吸着式冷凍機の熱源とすることによって冷房システムとして利用することができる。図2は本発明の太陽熱吸収・蓄熱材によって集熱された温水等の熱媒を高温側熱源として利用した吸収式冷凍機の一形態を示す図である。11は本発明の吸熱・蓄熱構造体、12は熱媒体管、13は再生器、14は凝縮器、15は熱交換器、16は吸収器、17は蒸発器、18は吸収剤ポンプ、19は冷媒ポンプ、20は冷却水管、21は媒体、22は吸収剤、23は冷媒液を表す。要求される高温側の熱源温度は、吸収式冷凍機の方式によっても変わるが、少なくとも65℃、好ましくは70℃程度である。上限は特に制限されない。例えば、図2のような方式の多段効用方式であれば、熱源温度が高温であれば2段効用、3段効用・・・とより効率的な冷凍機にすることができる。

[0042] さらに蓄熱した熱を温度差発電の熱源として利用することによって太陽熱を利用した発電システムとすることができる。温度差発電は、例えば、海洋温度差発電のように高温側の熱源で低沸点の溶媒を蒸発・膨張させてその機

械エネルギーでタービンを回して発電をおこなう方式である。

[0043] 本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材は、上記太陽光（熱）吸収材が、中空部を備えた板状物の中空部に充填されてなるものである。図3に、本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材30の一実施形態の概略図を示す。図3（a）は本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材30の透視図、図3（b）は同上面図、図3（c）は同正面図、図3（d）は同側面図である。太陽光（熱）吸収・調光資材30は、板状物31の中空部に太陽光（熱）吸収材32が充填された構造であり、上面31aおよび下面31bのうち、少なくとも一方は透光性を有する。

[0044] 太陽光（熱）吸収材32が充填される中空部の厚さd（上面と下面の距離）は目的や要求性能によって任意に設定できるが、太陽光の吸収には通常高々20mm、好ましくは3～10mmである。空間の厚みが厚ければ、それだけ重量が大きくなり設置などに負担になる。また、余りに薄ければ粒子の分散状態が不均一になることがある。

[0045] 板状物31は、ガラス板や、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリアセタール、ポリフェニレンオキサイド、ポリビニルブチラール、ポリ4-メチルペンテン-1等の熱可塑性ポリマーまたはメラミン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂等から形成される樹脂板などから構成される。板状物31を構成するガラス板や樹脂板の厚みは薄い程、小型・軽量化、低コスト化できるが、強度や耐久性等の関連もあるので、通常1mm以上20mm以下、好ましくは2mm以上10mm以下、特に面積が、例えば1m²以下のような場合は2mm以上5mm以下でも十分である。尚、板状物31の中空部の厚さを維持するために、部分的に強化材（リブ）を使用することも好ましい。このリブは内部に充填した分散液の流路を制御することにもなり好ましい。板状物31の上面31aおよび下面31bのうち、少なくとも一方は、透光性を有することが必要であるが

、両方に透光性を有する板状物 31 を設置すれば、透過光を得ることが可能である。板状物 31 は、常法に従って、構成するガラス板や樹脂板を接合したり、樹脂原料から一体成型することにより得られる。太陽光（熱）吸収材 32 を板状物 31 に充填するにあたっては、板状物 31 を構成するガラス板等の一面を残して成形し、そこから太陽光（熱）吸収材 32 を充填した後、残りのガラス板等を接合して密封したり、一体成型された板状物 31 に開口部を設け、そこから太陽光（熱）吸収材 32 を充填した後、開口部を閉塞する方法などが挙げられる。

[0046] このような構造の本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材 30 は、粒子を媒体中に分散させることによって、太陽光（熱）の効率的な吸収が可能となり、且つ吸収した粒子からの黒体放射による熱の放出が粒子を分散している媒体に吸収されるために外部への熱の放出を極力抑えることができ、太陽光（熱）吸収効率が極めて高くなる。例えば、バガス炭粒子を 0.5 質量% 分散したエチレングリコール液では、太陽光（熱）吸収材が充填される空間の厚さが 5 mm あれば、擬似太陽光として多用されているメタルハライドランプの光を 99% 以上吸収することがわかっている。これは、図 4 に示す方法で測定できる。

[0047] 本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材において、太陽光（熱）吸収材 32 中の粒子の分散濃度は、太陽光（熱）を吸収或いは透過率の制御ができるものであれば良く、また、対向する板状物 31 の空間の厚さによっても異なるので、一律に限定できないが、通常、太陽光（熱）を 99% 以上吸収する場合は、少なくとも 0.5 質量% が必要である。

[0048] 本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材は、これと接する外気の状態に基づいて、太陽光（熱）吸収材の吸光度を調整することもできる。ここでいう外気の状態としては気温、日射量などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。気温、日射量は、パソコンに自動入力可能な記録計付きの温度計や日射量計などで検知することができる。太陽光（熱）吸収材の吸光度を調整するためには、粒子の分散濃度や厚さを変化させればよいが、分散濃度

を変化させるほうが現実的である。具体的には、粒子の濃度を数段階に変化させた調整用の太陽光（熱）吸収材と希釈用の水の貯槽を用意しておき、これらの貯槽にそれぞれ付設した送液ポンプの流量を変えることで、粒子の分散濃度を変化させることができる。すなわち、外部の照度が大きいとき（明るいとき）には、分散濃度の高い太陽光（熱）吸収材の送液量を増やして粒子の分散濃度を大きくすることにより、太陽光（熱）吸収・調光資材を透過する透過光の量を減少させる。一方、外部の照度が不足する場合には、添加する水の量を増やして粒子の分散濃度を小さくすることにより、太陽光（熱）吸収・調光資材を透過する透過光の量を増加させる。なお、粒子の分散濃度の測定は一定の流路幅（例えば、10mm）を有する透明部分を作り、所定の波長（例えば、550nm）の光を通してその吸光度を測定することによって求めることができる。このようにして、外気の状態に基づいて太陽光（熱）吸収材の吸光度を調整することにより、太陽光（熱）吸収・調光資材を透過する日射量を一定にすることができる。

[0049] 本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材は、窓ガラス、瓦または屋根材の形態とすることができる。具体的には、光を通す二重構造の窓ガラスの中間に太陽光（熱）吸収材を含有せしめて窓ガラスとして使用できる。このことによつて、透明性の調整、日射量の調整や室内温度の調整が可能となる。これは、従来知られているホトクロミック材料よりも安価で且つ駆動電力を必要としないなど多くの特徴をもつ。また、瓦や屋根材の形態とする場合、例えば、光を通す瓦や平板式の屋根材の中間層に本発明の太陽光（熱）吸収材を含有させることも可能である。それによつて、屋根からの日射量の調整や、温度の調整が可能となる。従来は、例えば、屋根から太陽光を入れる場合は、固定式のガラス板を使っていたが、これでは夏の暑い日でも太陽光が部屋に入り屋内の温度が上がるという問題があるが、本発明では、太陽光（熱）吸収材中の粒子の含有率を調整し、吸光度を制御することが出来るため、夏場は日射を遮り、冬場は日射を入れることが容易に可能となる。

[0050] また、本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材は、農業・園芸施設の壁、天

井等に設置することができ、あるいは農業・園芸施設の天井材や壁材の形態とすることもできる。太陽光（熱）吸収材は太陽光（熱）の吸収効果や制御調整効果を持つため、農業・園芸施設に入射する太陽光（熱）を制御して、例えば、施設内部の高温化を抑制したり、光の量を調整することができる。沖縄では、夏場の日中の太陽光線の量は $2500 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ （マイクロモル/平方m/秒）になるが、夏野菜の必要日射量は $200\sim300 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ であり、日中の日差しが強すぎて夏野菜が殆ど栽培できない。しかし、本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材を農業・園芸施設の天井材や壁材としたり、外壁、屋根等に設置することにより、日射量の調整ができれば、十分に栽培が可能になる。また、太陽光（熱）吸収材の内部に分散した粒子の量を変化させ吸光度を調整することによって、太陽光の透過率の調整が可能であることは前述したが、この機能を利用すれば、朝夕の日射量の少ない場合は、分散濃度を薄くして太陽光線の透過量を上げて、日中の日射量の大きい日中では分散濃度を上げて透過量を下げることによって、内部に到達する太陽光の量を適度な量に調整できるという大きな特徴を有する（図12参照）。

[0051] 本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材は、一般住宅や建築物の窓、壁、屋根、または屋上に設置することもでき、このことによって、太陽光（熱）による住宅や建築物の加熱を大幅に抑えることができる。例えば、窓に設置することによって、日差しの量の調整が可能となる。また、壁、屋根または屋上に設置すれば、極めて高性能の断熱材として機能する。すなわち、上記したように、粒子を分散液中に分散させ、その濃度を任意に調整し吸光度を制御できるようにしたことによって、太陽光（熱）の透過率を調整できるという大きな機能を発現させることができる。この調整機能を日中の日射量と連動させると、日射量の調整や日射時間を任意に調整することができるようになる。これは、農業・園芸施設や一般住宅、建築物の新しい日射量、日射時間或いは室内環境調整方法である。

[0052] 本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材における太陽光（熱）吸収材は、板

状物の中空部内に留めておくことも可能であるが、タンクなどの外部機器との間で循環させることも可能である。循環には、通常はポンプを使うが、太陽光（熱）を吸収して温度上昇した媒体の比重の変化を利用した自然循環も可能である。循環させることによって、太陽光（熱）吸収材に吸収蓄熱した太陽熱を別途利用できる。

- [0053] また、本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材に含まれる太陽光（熱）吸収材に吸収した太陽熱を温水・温風に変換し、そのまま家庭やオフィスビル、工場などの温水や暖房として利用することは勿論であるが、冷水・冷風に変換することも可能である。例えば、吸収式冷凍機、吸着式冷凍機の高温熱源として使用することによって、室内の冷房ができる。より具体的には、太陽熱から変換された温水を、そのまま高温の熱源にした吸収式冷温水機に使用しても良いし、或いは排熱投入型ガス吸着冷温水機の主要な熱源として利用することにより冷風を生成することができる。このようにバイオマス由来の炭化物粒子を利用した太陽光（熱）吸収・調光資材と、排熱投入型ガス吸着冷温水機とを組み合わせることにより、再生可能エネルギーを有効活用した省エネルギー性の高い冷暖房システムを実現することが可能となる。

実施例

- [0054] 次に実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に何ら制約されるものではない。尚、%単位は特に表示しない限り質量%とする。

- [0055] 実施例 1

バガス炭化物の調製（1）：

平成20年に沖縄県宮古島で生産されたサトウキビの絞り粕（バガス）を用いた。まず、バガスを窒素気流下で100℃、12時間かけてバガスを乾燥させた。得られたバガスは乳白色のきれいな10mm以下の粒状であった。このバガスを電気炉に入れて窒素気流下で常温から毎分5℃で昇温して、500℃または700℃まで加熱した。所定の温度に達したら、その温度で5時間保持して炭化処理を行った。その後は窒素を流しながら自然冷却で窒

温まで冷却した。バガスはいずれも黒色の炭になっていた（バガス炭）。このバガス炭をステンレス製の実験用のブレンダーで14000回転で10分間粉碎した。粉碎後、100メッシュのステンレス製篩（目開き：150 μ m）にかけて通過した粒子を回収した。いずれも、均一な粒子状であり流動性も良好であった。それぞれの、（L*値、嵩比重）は次の通りであった。500 $^{\circ}$ C（27.2、0.077）、700 $^{\circ}$ C（29.0、0.0863）。尚、嵩比重はJISK7365-1999（規定漏斗から注ぐことが出来る材料の見掛け密度の求め方：ISO60：1977）に準じて評価した。

[0056] 実施例2

疑似太陽光吸収試験（1）：

直径10cmのシャーレに、実施例1で得られたバガス炭（500 $^{\circ}$ C）を0%、0.5%の濃度で分散したエチレングリコール（EG）液を深さ1cmになるように入れ、疑似太陽光として市販のハロゲンランプ（東芝製）を用い、光量を2800 μ mol/m²/secの強さ（夏場の那覇市の日射量に相当する）になるように出力を調整して照射し、シャーレを透過する光量を測定した。光量は市販の光量子測定器（Quantum meter）にて測定した。バガス炭を入れていないEG液（比較例）では2660 μ mol/m²/secの光量子が測定され、照射光が殆ど吸収されないことがわかる。一方、バガス炭を0.5%分散したEG液を通過した光量子は0.9 μ mol/m²/secであり、これは99.97%の光が吸収されたことを示す。実験方法を図4に示す。

[0057] 上記試験によって、バガス炭を媒体にわずか0.5%分散するだけで媒体の厚さ1cmで太陽光（熱）を完全に吸収できることが判明した。分散濃度が上がればこの厚さは更に薄くても完全に吸収することが出来る。又、この時に太陽光（熱）を吸収するバガス炭は媒体中に分散している為に吸収した熱は直ちに周りの媒体に伝熱されることになる。これは、従来の太陽熱集熱器が媒体を間接的に加熱する方式であるのに対して直接加熱といえ、効率は非常に高くなる。従って、非常に薄型でも集熱効率は100%にすることが

可能となり、さらに薄型であるために軽量となり大面積での設置も容易になる。

[0058] 実施例 3

吸収特性試験（１）：

バガス分散液の光吸収特性を詳細に観察するために、実施例 1 で得られた 500℃で炭化して 100 メッシュの篩を通過したバガス炭の分散濃度を 0%（比較例）、0.1%、0.5%と変えた EG 媒体の紫外-可視吸収スペクトルを観察した。測定セルは幅 10 mm 厚さ 10 mm の石英セルを使用した。測定のレファランスはバガス炭をいれない EG 液とした。測定は 200 nm から近赤外領域の 1100 nm 迄の光の透過率スペクトルを測定した。結果を図 5 に示す。

[0059] 図 5 から、0.1%の分散濃度では全波長領域で 30～35%の透過率があるが、0.3%以上になると殆ど 1%未満の透過率しか示さず、殆どの光を吸収することが示された。尚、350 nm でのグラフの不連続は光源の変更による機械的なものである。この結果は、実施例 2 の結果と同様の意味を有する。又、0.1%で中程度の透過率を示すことは、本発明が例えば、窓などに使用された場合、光や日射量の調整機能を有することも示している。

[0060] 実施例 4

温度上昇試験：

実施例 1 で得られたバガス炭（500℃）を 0.5%の濃度になるように EG 液に分散した。バガス炭を添加しない EG 液をコントロールとした。この分散液を実施例 2 と同様に疑似太陽光を $1997 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ の強さ（夏場に近しい那覇市の日射量に相当）で照射し、内部の液温の温度上昇率の経時変化を記録した。結果を図 6 に示す。

[0061] この結果より、バガス炭 0.5%分散 EG 液はコントロールに比べて内部の液温の上昇は高いことがわかる。曲線の切片も図に示すが、この傾きは、バガス炭 0.5%分散 EG 液で $9.5^\circ\text{C}/\text{分}$ 、コントロールで $2.7^\circ\text{C}/\text{分}$ である。即ち、本発明では 5 分で 50℃の温度上昇が見込めるということを

示し、これは従来の報告にない極めて高い温度上昇である。バガス炭の分散媒体としてEG液を使用した。EGを使うことによって、水では達成できない100°C以上の温度を容易に生産できることがわかった。なお、バガス炭を入れていないEG液そのものの温度が上がっているのは、EGが1200nm以上の赤外線を吸収するからである。

[0062] 実施例5

バガス炭化物の調製(2) :

製糖工場(宮古島)から、頂いたバガスを300~800°Cにて炭化した。具体的には、以下の方法・条件でバガスの炭化処理を行った。まず、製糖工場より入手したバガスをそのまま先ずN₂中100°Cで24時間乾燥し、絶乾状態とした。次いで、マッフル炉に入れて、N₂気流中で室温から5°C/分の昇温速度で所定の温度(300~800°C)まで昇温する。所定の温度に昇温できたら、その温度で3時間維持して炭化した。その後は自然冷却で室温まで戻し、バガス炭を得た。得られたバガス炭の性状を観察した結果を表1、2に示す。いずれも良好な炭化物であるが、a, b一値からもわかるように300°C以下での炭化物は幾分色調や炭化率(全炭素量)が他の物とは異なった。しかし、L*値は30以下であり、本発明には十分に使用可能である。また、得られた炭化物のSEM写真を図7に示す。(a)は300°Cの炭化温度で得られた炭化物のSEM写真を、(b)は400°Cの炭化温度で得られた炭化物のSEM写真を、(c)は500°Cの炭化温度で得られた炭化物のSEM写真を、(d)は600°Cの炭化温度で得られた炭化物のSEM写真を、(e)は700°Cの炭化温度で得られた炭化物のSEM写真を、(f)は800°Cの炭化温度で得られた炭化物のSEM写真を示す。全ての炭化物で良好な微多孔状態を有することがわかる。写真から、孔のサイズはほぼ10μm前後であることがわかった。又、嵩比重(密度)はいずれも非常に低く、表2の例では高々96.3(mg/cc)であった。こうした、微多孔性や低比重の為に良好な分散性を示すことがわかった。又、多数の微多孔は太陽光(光)の吸収に大きな効果を有するものであった。ついで、得

られたバガス炭を、ブレンダー（HB250S、Hamilton社製）にて微粉碎し、次いでステンレス網の100メッシュの篩にてふるい通過した粒子サイズ（150 μ m以下）を回収した。

[0063] このバガス炭の微粒子をEG（エチレングリコール）0.1%の濃度で分散液に分散したバガス分散液の紫外-可視（UV-VIS）領域での透過率を図8に示す。尚、対照品はEGそのものを使用した。図の右側の数字は炭化温度を示す。これにより、炭化条件が変わると透過率が変わるが波長によって透過率が大きく変動することはないことがわかった。炭化温度については、400、500、600、800 $^{\circ}$ Cのものが透過率が低くこの範囲での光を良く吸収することがわかった。

[0064] 尚、色差はミノルタ製の色差計（CR-300）を用いた。光を通さないプラスチックの容器にバガス炭を入れて、色差計をバガス炭に密着させて測定した。使用した光はD65（6500 $^{\circ}$ Cの光温度で昼色光に相当する）を使用した。色差表示はCIE表色系のL*値、a値、b値を使用した。嵩比重はJISK7365-1999（規定漏斗から注ぐことが出来る材料の見掛け密度の求め方：ISO60：1977）により評価した。また、全炭素量（TC）の測定は、乾燥した分級前のサンプルを、燃焼法（NC-90A、島津製作所）を用いてNO₂およびCO₂を測定し、それより全窒素率、全炭素率を算出した。比表面積の測定は、真空条件で24時間脱気したサンプルに液体窒素雰囲気下でN₂を吸着させ、比表面積/細孔分布測定装置（Tristar3000、島津製作所）を用いて測定した。バガス炭の微細構造はSEMにより観察した。SEM観察は、島津製作所製イオンコーター（SS-500）にて金を定法通りコーティングした後観察した。UV-VIS測定は、島津製作所製分光光度計（UV-1600PC）にて定法により測定した。

[0065]

[表1]

炭化温度	300℃	400℃	500℃	600℃	700℃	800℃
状態 (目視)	粗粒子 黒褐色	粗粒子 黒色	粗粒子 黒色	粗粒子 黒色	粗粒子 黒色	粗粒子 黒色
全炭素率： TC (%)	53.5	70.1	76.8	82.8	85.9	86.0
比表面積 (m ² /g)	1.9	31.8	214.3	384.2	394.6	395.5
SEM写真	図7 (a)	図7 (b)	図7 (c)	図7 (d)	図7 (e)	図7 (f)

[0066] [表2]

炭化温度		300℃	400℃	500℃	600℃	700℃	800℃
色差 (CIE系)	L*値	27.4	25.8	27.2	27.9	29.0	25.9
	a-値	4.18	1.49	1.74	1.41	1.21	0.77
	b-値	4.92	0.82	-1.06	-0.77	-0.49	-0.20
嵩密度 (mg/cc)		81.0	88.7	77.7	87.5	86.3	96.3

[0067] 実施例6

吸収特性試験 (2) :

実施例5で作成した600℃炭化バガス炭を用いて、EGへの分散濃度を0.1%、0.5%、1%と変えて、実施例5と同様にUV-VIS領域での光の透過率を測定した。UV-VIS測定は、島津製作所製分光光度計 (UV-1600PC) にて定法により測定した。バガス炭分散濃度とUV-VIS領域での透過率との関係を図9に示す。0.1%では全波長領域で約30%程度の透過率を示すが0.5%以上の分散濃度になると殆ど光の透過率はなくなった。即ち、バガス炭の分散濃度を調整すれば太陽光の良好な調光材になることがわかった。

[0068] 実施例7

疑似太陽光吸収試験 (2) :

実施例5で作成した炭化物の内600℃で炭化したバガス炭と、媒体としてEGとを用いてバガス分散液を調製し、実施例2と同じ方法による疑似太陽光での光透過率の評価とバガス分散液の温度上昇試験を行った。疑似太陽

光（メタルハライドランプ：500wを4個）の光の強度を $2800\mu\text{mol}/\text{sec}/\text{m}^2$ に調整した。この値は、那覇市の夏場の日中の太陽光の強さに相当する。疑似太陽光源とセンサー（光量子カウンター）との間にバガス炭分散液（液深5mm）を置き、そこを透過してくる光をセンサーで測定した。バガス炭なし（EGのみ）では、95%の光を通すが、バガス炭を0.5%分散したものでは99.97%の光を吸収した（0.03%の光を通した）ことがわかった。同様の実験系で、バガス炭の濃度を0%、0.1%、0.3%、0.5%と変えて疑似太陽光の元に置き、バガス分散液の温度の上昇を熱電対で測定した。結果を図10に示す。バガス炭なしでも一定の温度上昇は見られるが、バガス炭を分散させると分散濃度に依存した温度上昇が見られた。照射時間0分での温度上昇カーブの切片の傾きを温度上昇率とすると、0%では $2.7^\circ\text{C}/\text{分}$ 、0.1%では $5.4^\circ\text{C}/\text{分}$ 、0.3%では $7.5^\circ\text{C}/\text{分}$ 、0.5%では $9.5^\circ\text{C}/\text{分}$ となり、バガス炭を多く分散させることにより疑似太陽光（熱）吸収性能が大きくなることがわかった。この傾向を図11に示す。図11の外挿値から、例えばバガス炭を1%分散させると $15^\circ\text{C}/\text{分}$ 、2%分散で $27^\circ\text{C}/\text{分}$ という大きな昇温速度が得られることがわかった。

[0069] 実施例8

粒子の分散濃度の変化：

本発明は、媒体に分散させる粒子の添加量を変えることによって、太陽光（熱）吸収材の太陽光（熱）吸収・調光能力を容易に自由に変わることが出来ること大きな特徴である。疑似太陽光の光量を約500, 1000, 1500, 2000, 3000 $\mu\text{mol}/\text{sec}/\text{m}^2$ と変えて、且つ、バガス炭の分散濃度を0-0.5%まで0.1%刻みで変えた太陽光（熱）吸収材（バガス分散液）を調整した。それぞれの光量での農業ハウス内部の照度（Lx）をシミュレーションすることを目的として、図4に示す装置にて光量子カウンターの脇から光が入らないように十分に注意して太陽光（熱）吸収材（液深5mm）を通過した光量子数を測定した。この結果を表3に示す。

また、表3のデータにおいてバガス炭濃度0%での値を100としたときの他の照度比及び透過率をそれぞれ表4及び図12に示す。幾分ばらつきはあるが、殆ど同様の光透過率-バガス炭濃度曲線を示した。これにより、光量が大きく変化してもバガス炭の疑似太陽光（熱）吸収性能には差がないことがわかった。また、この曲線から、変化する太陽光の下で常に一定の太陽光（熱）を通過させる為に、バガス炭分散濃度をどのように変化させたらよいか分かる。例えば、一日の太陽光の強さは日の出と共に強くなり、日中で最大になり、日暮れと共に0になる。農業の一日はこの繰り返しである。しかし、日中の強い日差しを制御しなければ、野菜などの作物はうまく育たない。例えば、ハウス内で太陽光を常に一定の強さ（例えば、 $200 \mu\text{mol} / \text{sec} / \text{m}^2$ ）にすることはこの結果を利用すれば容易である。図13には、疑似太陽光を0- $3000 \mu\text{mol} / \text{sec} / \text{m}^2$ まで変化させた場合に、バガス炭分散液のバガス炭の分散濃度をどのように変化させれば、透過した疑似太陽光の強さを $200 \mu\text{mol} / \text{sec} / \text{m}^2$ に制御できるかを示したものである。例えば、 $500 \mu\text{mol} / \text{sec} / \text{m}^2$ の疑似太陽光の強さの時はバガス炭の分散濃度は約0.06%、 $1500 \mu\text{mol} / \text{sec} / \text{m}^2$ の疑似太陽光の強さの時はバガス炭の分散濃度は約0.15%、 $3000 \mu\text{mol} / \text{sec} / \text{m}^2$ の疑似太陽光の強さの時はバガス炭の分散濃度は約0.21%が必要であればよいことがわかる。こうして、屋外の農業ハウスでも、屋内の光の強さを常に一定に制御することが可能になる。

[0070] [表3]

疑似太陽光照度 $\mu\text{mol} / \text{sec} / \text{m}^2$	バガス炭濃度 (w%)					
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
3066	3066.0	1253.7	251.7	132.3	16.3	1.3
2538	2538.0	1066.0	203.7	61.0	8.3	0.4
2020	2020.7	836.7	143.7	32.0	0.5	0.3
1518	1518.0	543.0	63.3	21.3	0.1	0.1
1016	1016.7	503.0	31.0	17.3	0.1	0.1
505	505.0	178.0	18.0	8.7	0.1	0.1

[0071]

[表4]

疑似太陽光照度 $\mu\text{mol}/\text{sec}/\text{m}^2$	バガス炭濃度 (w%)					
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
3066	100	40.9	8.21	4.32	0.53	0.043
2538	100	42.0	8.02	2.40	0.33	0.016
2020	100	41.4	7.11	1.58	0.02	0.015
1518	100	35.8	4.17	1.41	0.01	0.007
1016	100	49.5	3.05	1.70	0.01	0.010
505	100	35.2	3.56	1.72	0.02	0.020

[0072] 実施例 9

冷房負荷シミュレーション：

実施例 5 で調製したバガス炭 (600°C) の 0.5% 分散液で作った太陽光 (熱) 吸収材を用いて作製した太陽光 (熱) 吸収・調光資材 (集熱板：液深 5 mm) を、屋根或いは外壁に設置した時の沖縄県での一般的なコンクリート製戸建て住宅 (建築面積 64 m²、総 2 階建) の夏場の冷房負荷の変化のシミュレーションを行った。図 14 は、Case-0~3 において、住宅に太陽光 (熱) 吸収・調光資材を設置した状態を示す図である。シミュレーションを簡単化する為に窓はもうけていない。結果を図 15 に示す。比較例 (Case-0) はこのような太陽光 (熱) 吸収・調光資材を設置しない場合であるが、日中の一番日差しが強い時には 11.5 kWh 程度の電力が必要となる。一方、屋根の一部 (20 m²) に本発明の太陽光 (熱) 吸収・調光資材を設置した場合 (Case-1) は冷房電力は 9.7 kWh 迄低下し、屋根全面 (64 m²) に設置した場合 (Case-2) は冷房電力は 6 kWh に低下する。更に、屋根全面と東西の外壁 (各 48 m²) に設置した場合 (Case-3) は 4.6 kWh 程度まで低下する。即ち、本発明の太陽光 (熱) 吸収・調光資材を戸建て住宅の屋根や外壁に設置した場合、冷房負荷を大幅に低減できることがわかる。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明によれば、簡易な構造で、低コストかつ高性能の吸熱・蓄熱材が得られ、太陽熱を利用した温水器、冷房システムまたは発電システム等の太陽

熱利用装置に利用可能である。また、本発明の太陽光（熱）吸収・調光資材は、窓ガラスや屋根材として、住宅・建築物に利用したり、農業・園芸施設に利用することもできる。

符号の説明

- [0074]
- 1 吸熱・蓄熱構造体
 - 2 容器
 - 3 光透過体
 - 4 断熱材
 - 5 吸熱・蓄熱材
 - 10 吸収式冷凍機
 - 11 吸熱・蓄熱構造体
 - 12 熱媒体管
 - 13 再生器
 - 14 凝縮器
 - 15 熱交換器
 - 16 吸収器
 - 17 蒸発器
 - 18 吸収剤ポンプ
 - 19 冷媒ポンプ
 - 20 冷却水管
 - 21 媒体
 - 22 吸収剤
 - 23 冷媒液
 - 30 太陽光（熱）吸収・調光資材
 - 31 板状物
 - 31 a 上面
 - 31 b 下面
 - 31 c 側面

3 2 太陽光（熱）吸収材

請求の範囲

- [請求項1] 比熱が $0.4 \sim 1.4 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ であり、融点が 5°C 以下の液体の媒体中にCIE-Lab標色系（光源D65）で測定した L^* 値が30以下である粒子を分散してなる太陽光（熱）吸収材。
- [請求項2] 媒体が水、脂肪族モノアルコール、脂肪族ジアルコールおよび炭化水素よりなる群から選ばれたものである請求項1記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項3] 脂肪族モノアルコールが、エチルアルコール、プロピルアルコール、ブチルアルコール、アミルアルコールおよびヘキサンアルコールよりなる群から選ばれたものである請求項2記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項4] 脂肪族ジアルコールが、エチレングリコール、ポリピレングリコール、ポリエチレングリコールおよびポリプロピレングリコールよりなる群から選ばれたものである請求項2記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項5] 炭化水素が、パラフィン、ベンゼン、キシレンおよびクロルベンゼンよりなる群から選ばれたものである請求項2記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項6] 粒子がバイオマスの炭化物である請求項1ないし5のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項7] バイオマスの炭化物が微多孔を有するものである請求項6記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項8] バイオマスがバガスである請求項6または7記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項9] 粒子の粒子径が3mm以下である請求項1ないし8のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収材。
- [請求項10] 媒体中に $50 \sim 120^\circ\text{C}$ の温度域に相転移温度を有する物質を媒体とは直接接触しない状態で存在させる請求項1ないし9のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収材。

- [請求項11] 請求項 1 ないし 10 のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収材からなる吸熱・蓄熱材。
- [請求項12] 請求項 11 記載の吸熱・蓄熱材を開口部が光透過体で被覆された容器に充填されてなる吸熱・蓄熱構造体。
- [請求項13] 吸熱・蓄熱材層の厚みが、550nmの光の透過率が10%以下となる厚みである請求項 12 記載の吸熱・蓄熱構造体。
- [請求項14] 太陽熱を吸収し、蓄熱するものである請求項 12 または 13 記載の吸熱・蓄熱構造体。
- [請求項15] 請求項 12 ないし 14 のいずれかの項に記載された吸熱・蓄熱構造体を含み、該吸熱・蓄熱構造体に充填された吸熱・蓄熱材の媒体が水である太陽熱温水器。
- [請求項16] 請求項 12 ないし 14 のいずれかの項記載の吸熱・蓄熱構造体で蓄熱した熱を吸収式冷凍機または吸着式冷凍機の熱源とした冷房システム。
- [請求項17] 請求項 12 ないし 14 のいずれかの項記載の吸熱・蓄熱構造体で蓄熱した熱を温度差発電の熱源とした発電システム。
- [請求項18] 中空部を備え、上面及び下面のうち少なくとも一面が透光性を有する板状体の中空部に請求項 1 ないし 10 のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収材が充填されてなる太陽光（熱）吸収・調光資材。
- [請求項19] 太陽光（熱）吸収材が外部機器との間で循環する請求項 18 記載の太陽光（熱）吸収・調光資材。
- [請求項20] 外気の状態を検知する検知手段と、該外気の状態に基づいて太陽光（熱）吸収材の吸光度を調整する調整手段とをさらに備えた請求項 18 または 19 記載の太陽光（熱）吸収・調光資材。
- [請求項21] 外気の状態が照度及び／又は温度である請求項 20 記載の太陽光（熱）吸収・調光資材。
- [請求項22] 太陽光（熱）吸収材が吸収した太陽熱を温水・温風又は冷水・冷風に変換する変換手段をさらに備えた請求項 18 ないし 21 のいずれか

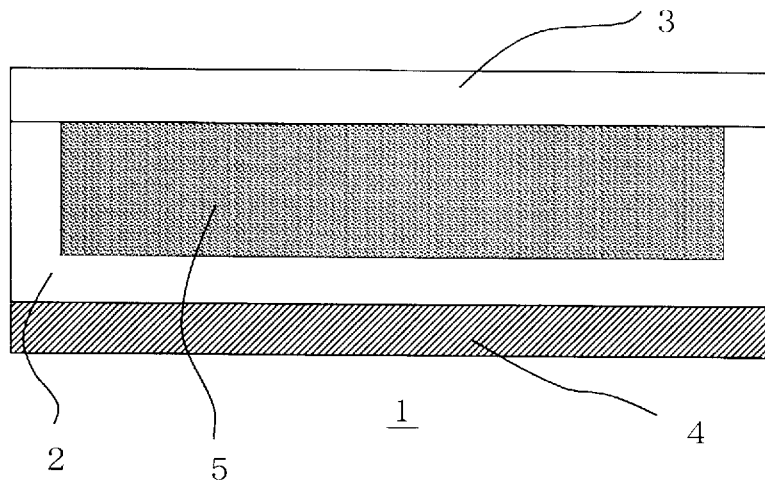
の項記載の太陽光（熱）吸収・調光資材。

[請求項23] 窓ガラス、瓦または屋根材のいずれかである請求項18ないし21のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収・調光資材。

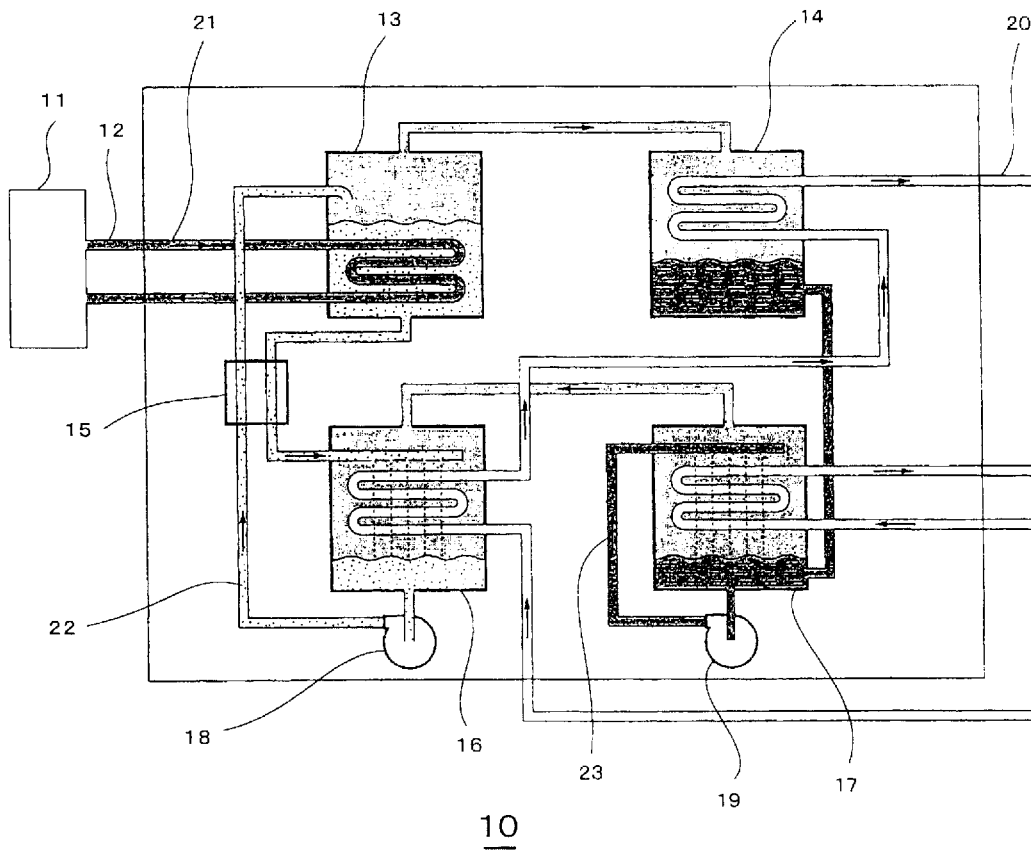
[請求項24] 請求項18ないし22のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収・調光資材を壁及び／又は天井に使用したことを特徴とする農業・園芸施設。

[請求項25] 請求項18ないし22のいずれかの項記載の太陽光（熱）吸収・調光資材を壁、窓、屋根又は屋上の少なくとも一部に使用したことを特徴とする住宅・建築物。

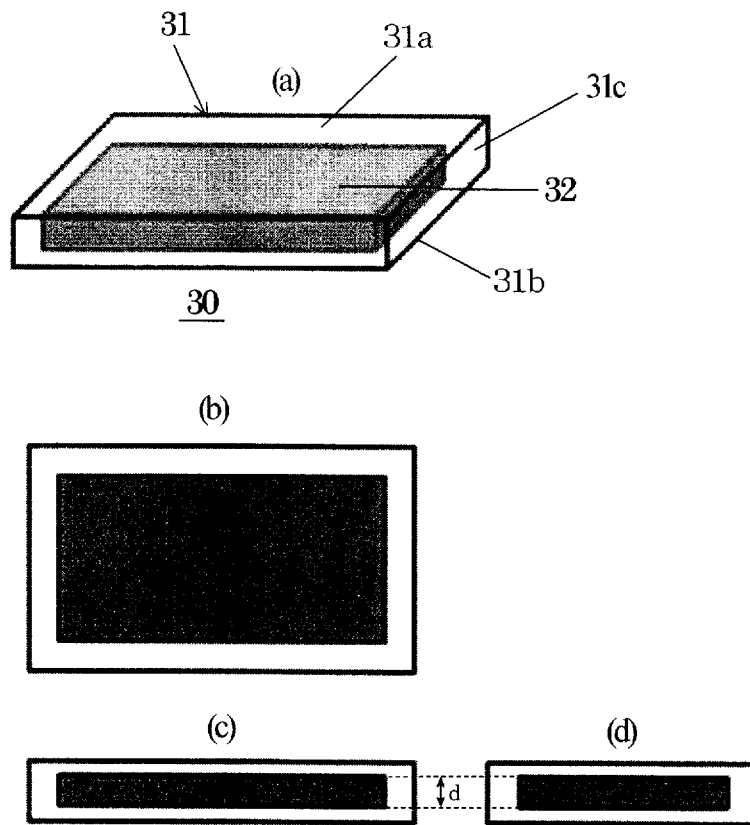
[図1]



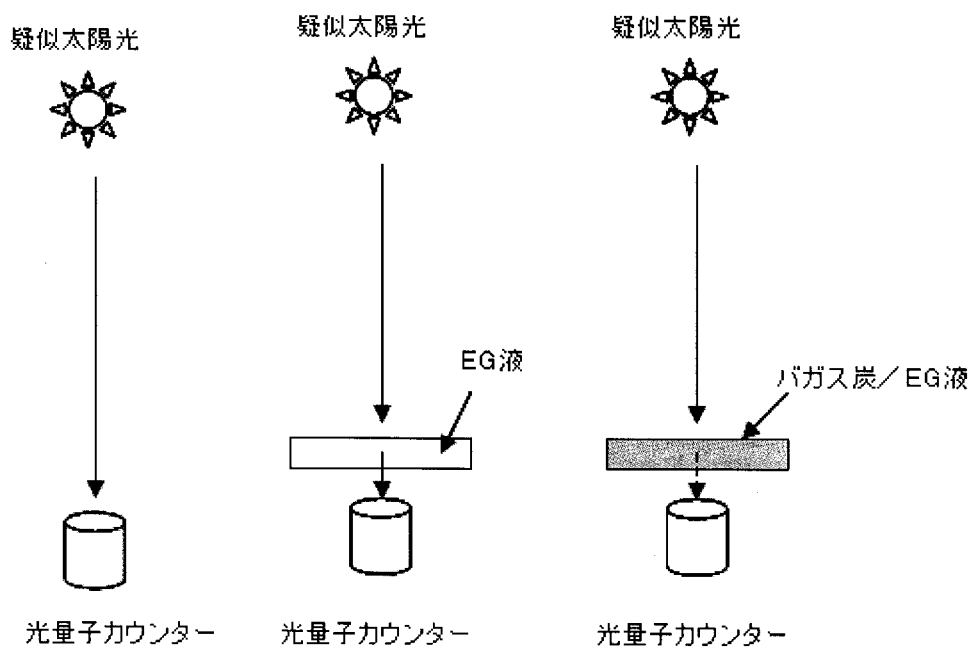
[図2]



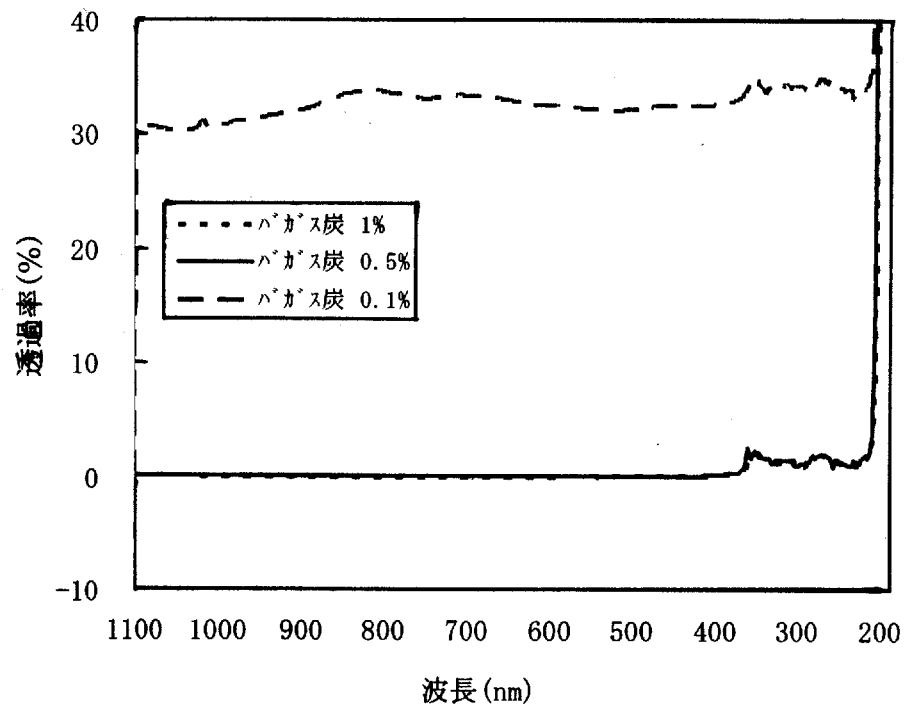
[図3]



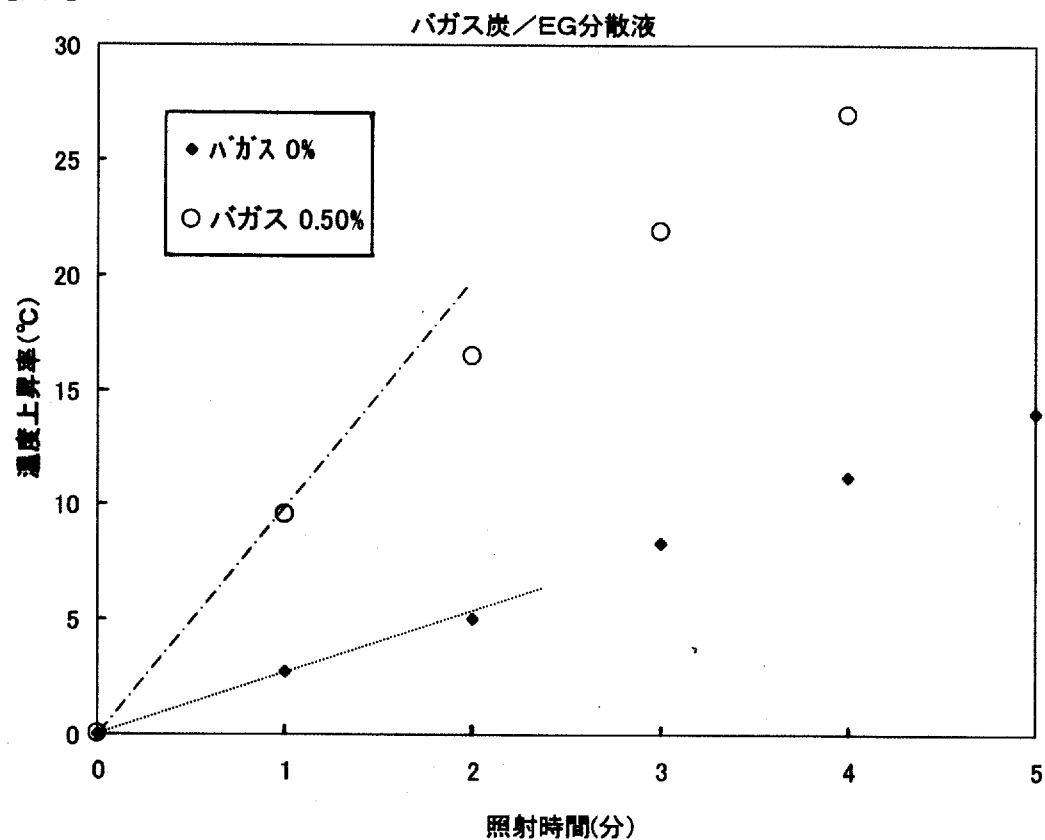
[図4]



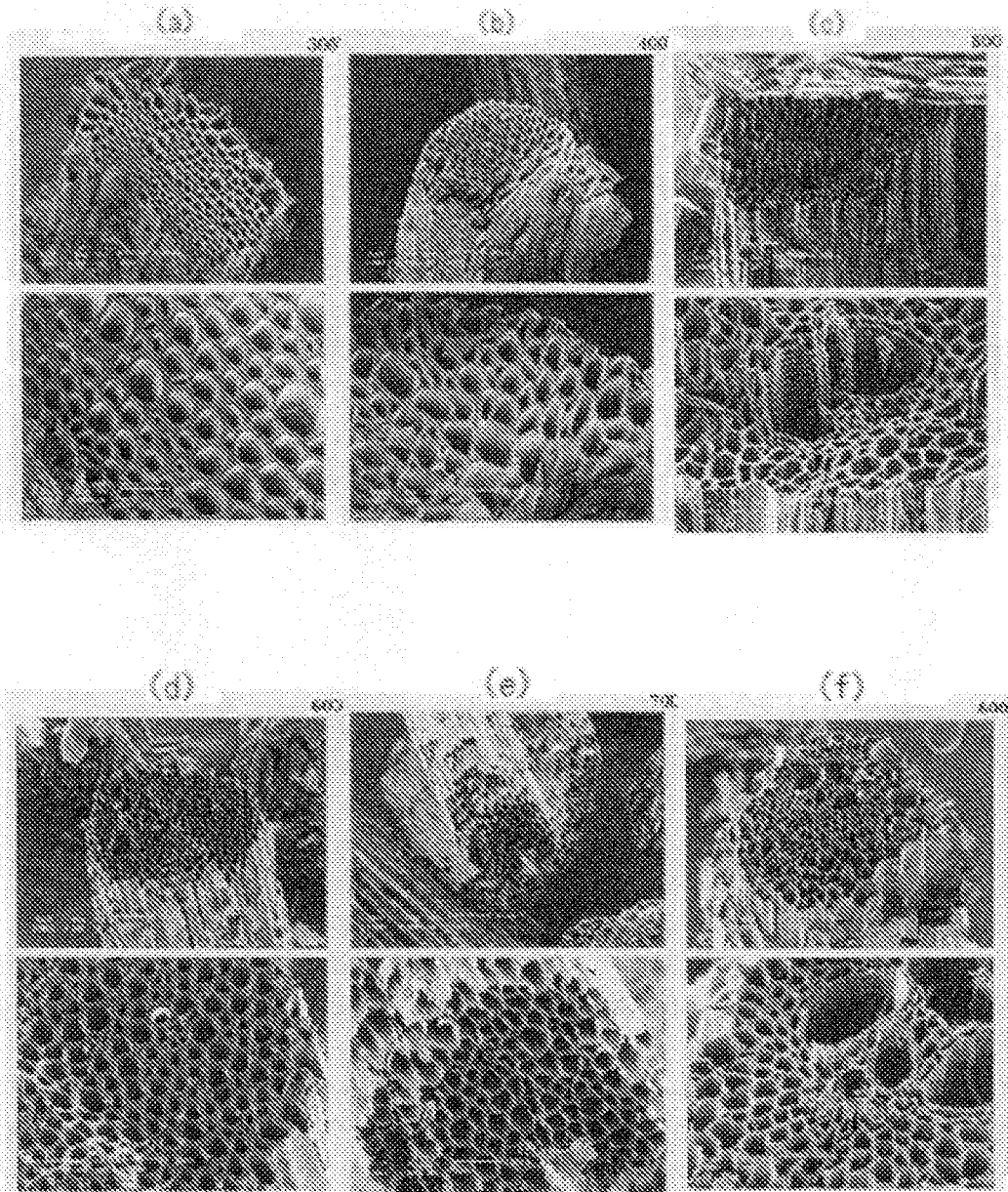
[図5]



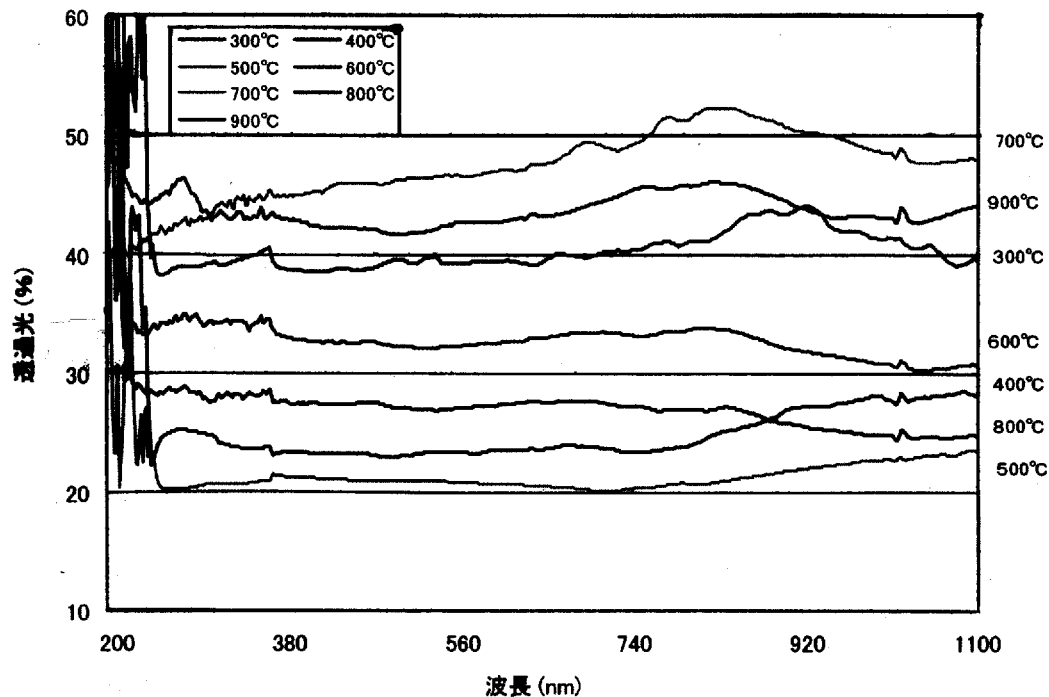
[図6]



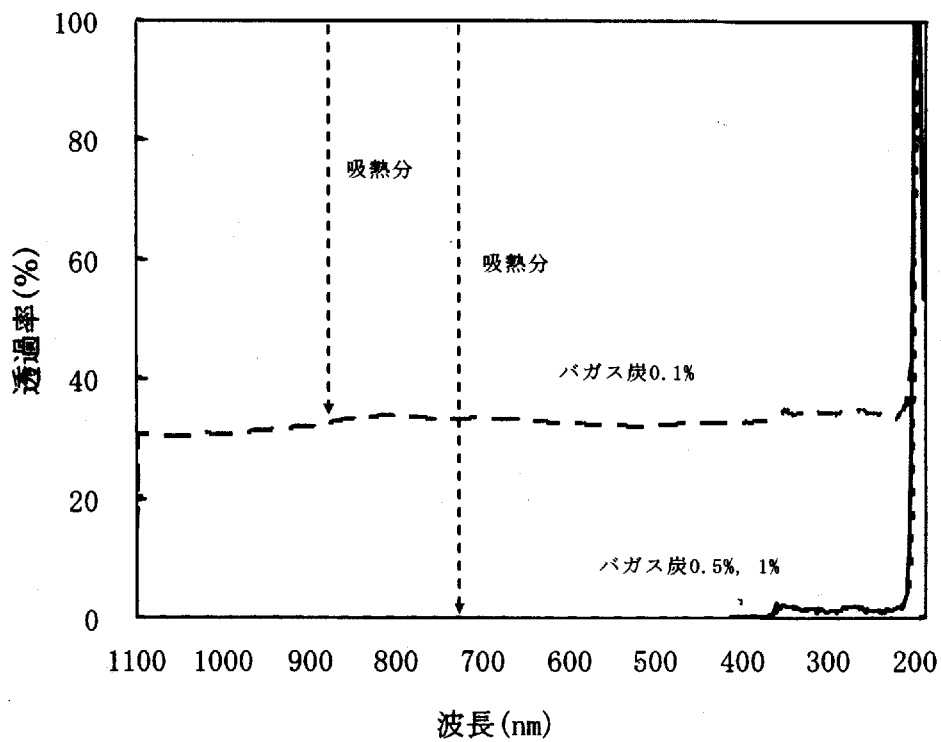
[図7]



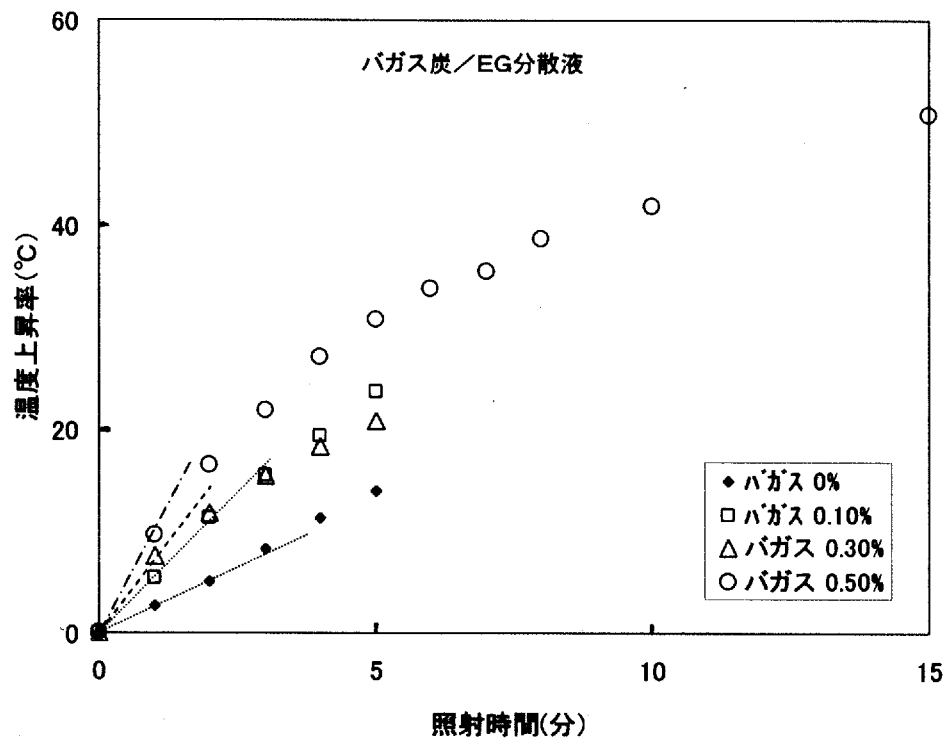
[図8]



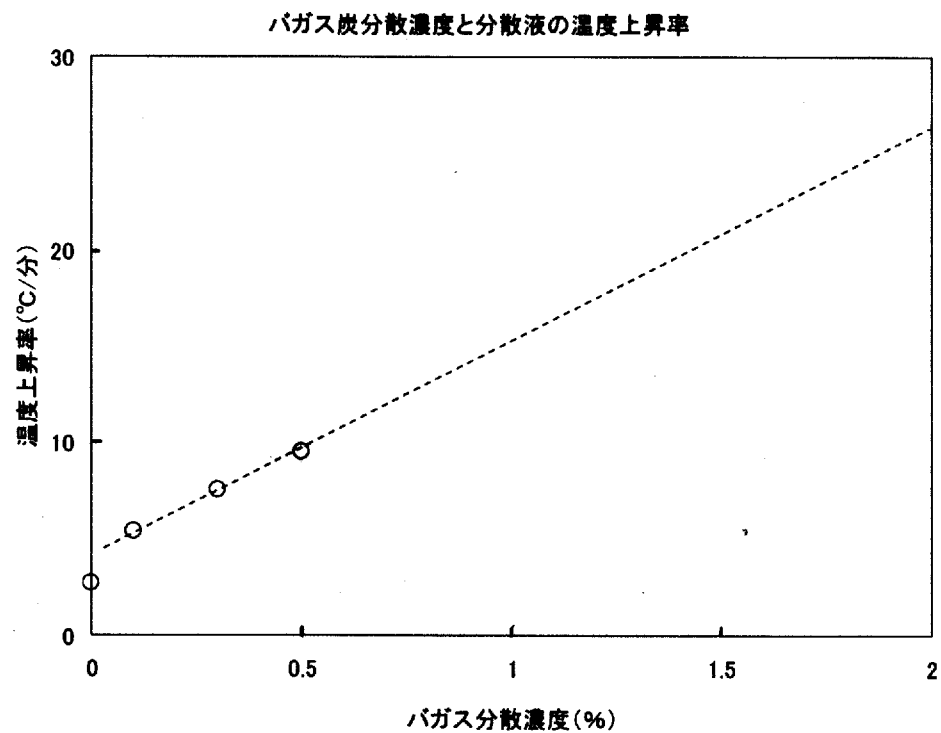
[図9]



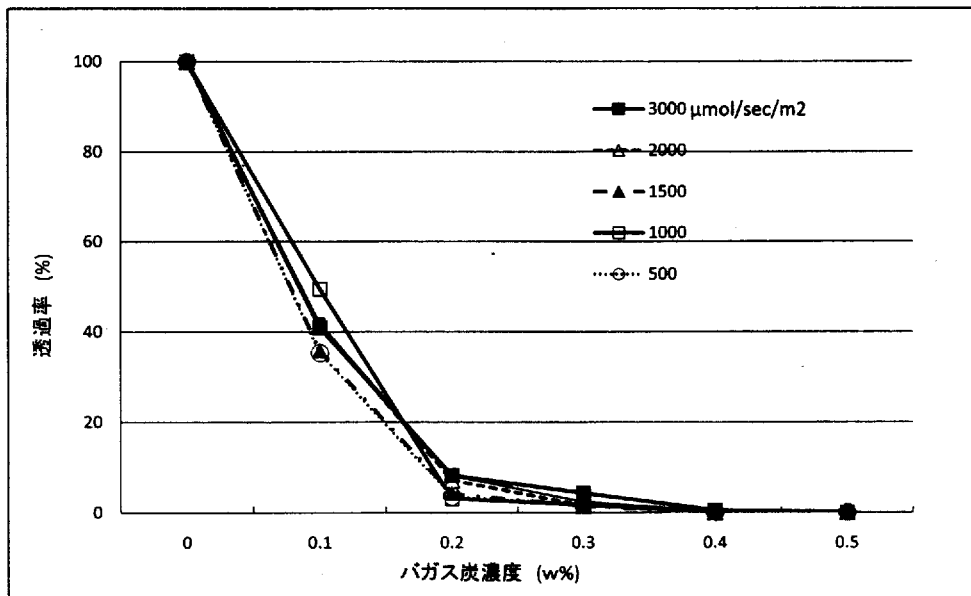
[図10]



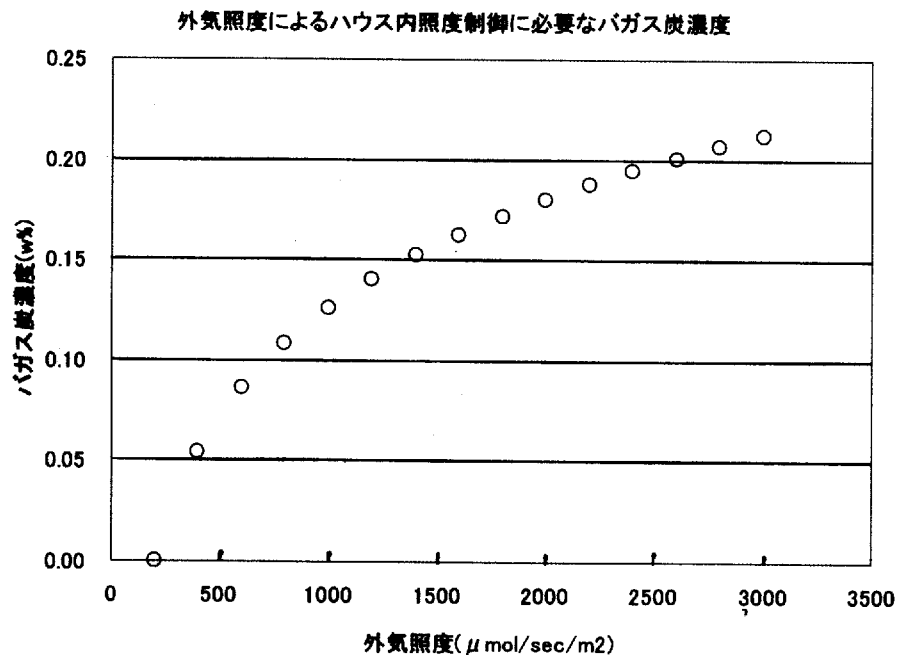
[図11]



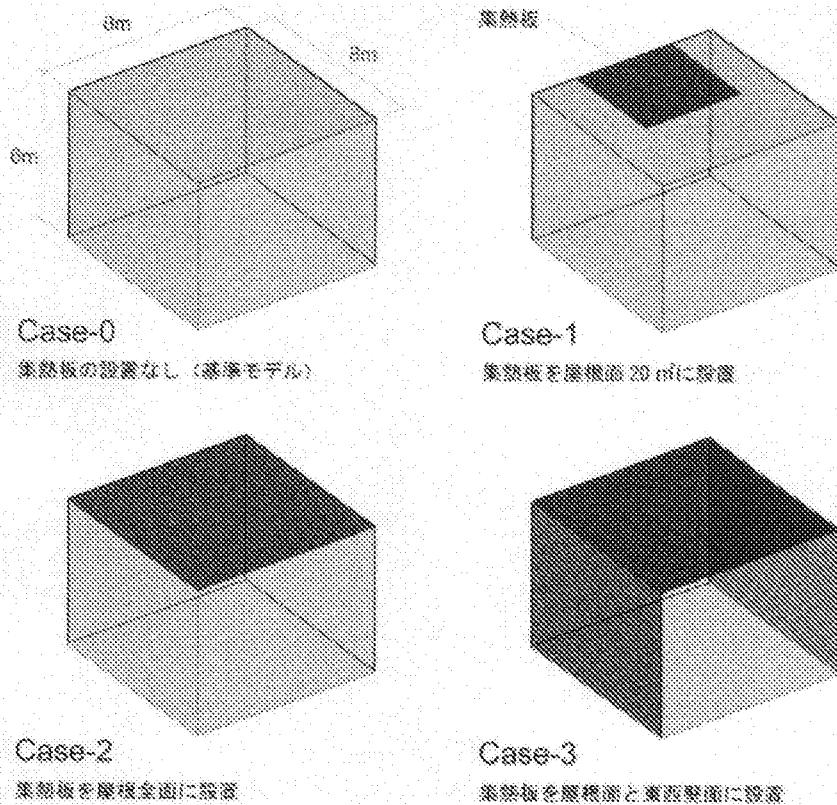
[図12]



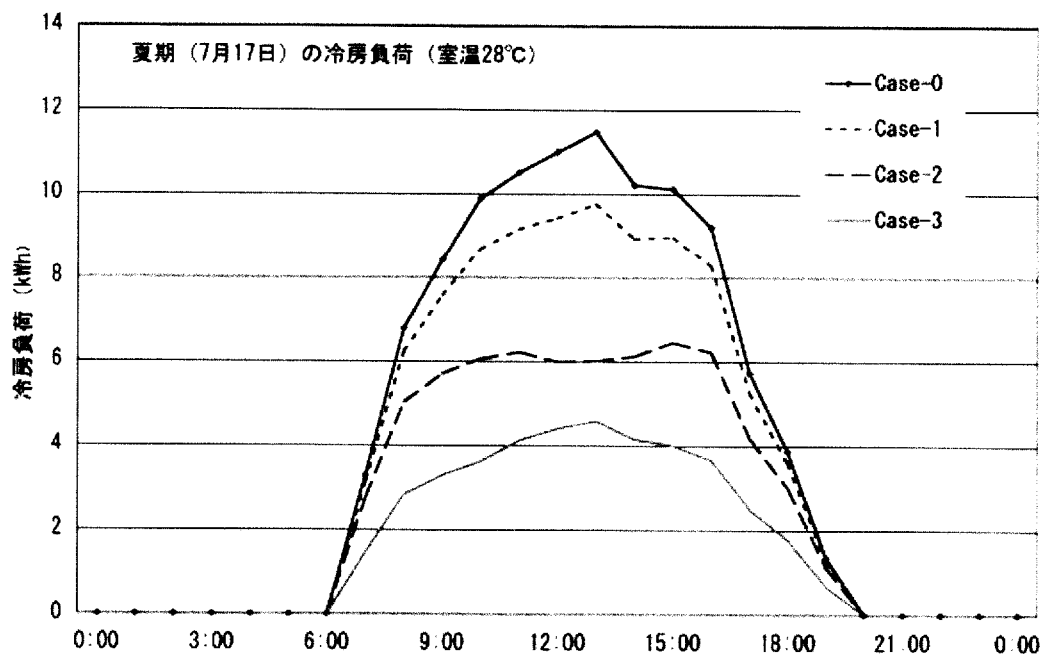
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C09K5/08</i> (2006.01) i, <i>F24J2/42</i> (2006.01) i, <i>F25B27/00</i> (2006.01) i, <i>F28D20/00</i> (2006.01) i 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) <i>C09K5/00-5/20</i> , <i>F24J2/00-2/52</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 50-95832 A (Katsumi TAMURA), 30 July 1975 (30.07.1975), entire text (Family: none)	1-25
Y	JP 4-050285 A (Hitekku Service Kabushiki Kaisha), 19 February 1992 (19.02.1992), claims (Family: none)	1-25
Y	JP 2006-300492 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraph [0022] (Family: none)	3-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 14 May, 2010 (14.05.10)		Date of mailing of the international search report 25 May, 2010 (25.05.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053624

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-174486 A (Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 13 October 1983 (13.10.1983), claims (Family: none)	4
Y	JP 2008-037733 A (Kabushiki Kaisha Sangyo Gijutsu Kenkyusho), 21 February 2008 (21.02.2008), claims & AU 2007203187 A1 & BR 200703505 A2	6-8
Y	JP 2006-204206 A (Toteku Kabushiki Kaisha), 10 August 2006 (10.08.2006), claims (Family: none)	6-8
Y	JP 2008-297503 A (Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), claims (Family: none)	10
Y	JP 2002-089972 A (Takeo SAITO), 27 March 2002 (27.03.2002), claims; paragraph [0006] (Family: none)	16,23,25
Y	JP 61-074677 U (Shoji NAGAI), 20 May 1986 (20.05.1986), claims (Family: none)	17
Y	JP 2000-502416 A (NORSK HYDRO AS), 29 February 2000 (29.02.2000), claims & EP 834710 A1 & WO 98/15786 A1 & DE 19641008 A1 & CZ 9801756 A3 & SK 9800748 A3 & DE 19641008 C2 & HU 9901381 A2	20,21
Y	JP 3120001 U (Bentensu Yugen Kaisha), 23 March 2006 (23.03.2006), paragraph [0011] (Family: none)	24
Y	JP 2008-201834 A (Honda Motor Co., Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), claims; examples; paragraph [0023] & US 2008/197318 A1	1-25

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C09K5/08(2006.01)i, F24J2/42(2006.01)i, F25B27/00(2006.01)i, F28D20/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C09K5/00-5/20, F24J2/00-2/52		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 50-95832 A (田村勝美) 1975.07.30 全文 (ファミリーなし)	1-25
Y	JP 4-050285 A (ヒーテックサービス株式会社) 1992.02.19 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-25
Y	JP 2006-300492 A (三菱化学株式会社) 2006.11.02 【0022】 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 58-174486 A (大日精化工業株式会社) 1983.10.13 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 14.05.2010	国際調査報告の発送日 25.05.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小石 真弓 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4V 9727

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-037733 A (株式会社産業技術研究所) 2008.02.21 【特許請求の範囲】 & AU 2007203187 A1 & BR 200703505 A2	6-8
Y	JP 2006-204206 A (トーテック株式会社) 2006.08.10 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	6-8
Y	JP 2008-297503 A (松本油脂製薬株式会社) 2008.12.11 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	10
Y	JP 2002-089972 A (齋藤武雄) 2002.03.27 【特許請求の範囲】 , 【0 0 0 6】 (ファミリーなし)	16, 23, 25
Y	JP 61-074677 U (長井昭治) 1986.05.20 実用新案登録請求の範囲 (ファミリーなし)	17
Y	JP 2000-502416 A (NORSK HYDRO AS) 2000.02.29 【特許請求の範囲】 & EP 834710 A1 & WO 98/15786 A1 & DE 19641008 A1 & CZ 9801756 A3 & SK 9800748 A3 & DE 19641008 C2 & HU 9901381 A2	20, 21
Y	JP 3120001 U (ベンテンス有限会社) 2006.03.23 【0 0 1 1】 (ファミリーなし)	24
Y	JP 2008-201834 A (本田技研工業株式会社) 2008.09.04 【特許請求の範囲】 , 【実施例】 , 【0 0 2 3】 & US 2008/197318 A1	1-25