

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 10 月 18 日 (18.10.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/116456 A1(51) 国際特許分類:
C10L 3/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/306746

(22) 国際出願日: 2006 年 3 月 30 日 (30.03.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井造船株式会社 (MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 裕一 (KATO, Yuichi) [JP/JP]; 〒2908601 千葉県市原市八幡海岸通 1 番地 三井造船株式会社 千葉事業所内 Chiba (JP). 堀口 清司 (HORIGUCHI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒2908601 千葉県市原市八幡海岸通 1 番地

三井造船株式会社 千葉事業所内 Chiba (JP). 岩崎 徹 (IWASAKI, Toru) [JP/JP]; 〒2908601 千葉県市原市八幡海岸通 1 番地 三井造船株式会社 千葉事業所内 Chiba (JP). 永森 茂 (NAGAMORI, Shigeru) [JP/JP]; 〒2908601 千葉県市原市八幡海岸通 1 番地 三井造船株式会社 千葉事業所内 Chiba (JP).

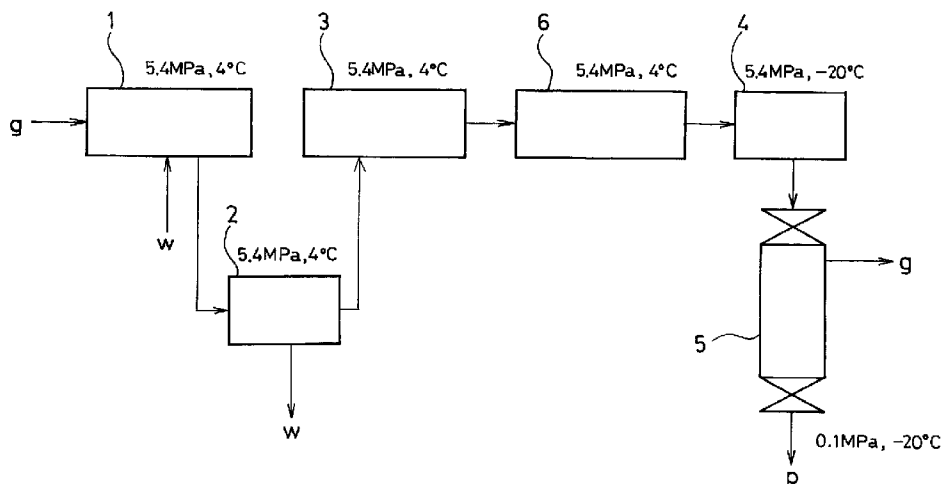
(74) 代理人: 小川 信一, 外 (OGAWA, Shin-ichi et al.); 〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 4 番 5 号 第 3 7 興和ビル 小川・野口・斎下特許事務所 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING GAS HYDRATE PELLET

(54) 発明の名称: ガスハイドレートペレットの製造方法



(57) Abstract: A process for producing gas hydrate pellets, comprising reacting a raw gas with a raw water under given temperature and pressure conditions to thereby form a gas hydrate and shaping the gas hydrate into pellets by means of a pelletizing machine. The gas hydrate after the formation or during dehydration with moistness retained is shaped into pellets by means of the pelletizing machine under gas hydrate forming temperature and forming pressure conditions. Thereafter, the pellets after the machining are refrigerated to sub-zero temperature by means of a refrigerating machine.

(57) 要約: 所定の温度及び圧力条件下で原料ガスと原料水とを反応させてガスハイドレートを生成し、このガスハイドレートを造粒機によってペレット状に成型するガスハイドレートペレットの製造方法である。生成後又は脱水途中で未だ湿り気が残っている状態のガスハイドレートを、ガスハイドレート生成温度及び生成圧力の条件下で前記造粒機によりペレット状に成型する。しかる後に、成型加工後のペレットを冷却機によって氷点下に冷却する。

WO 2007/116456 A1



(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

ガスハイドレートペレットの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、所定の温度および圧力下で原料ガスと原料水とを反応させてガスハイドレートを生成し、しかる後に、このガスハイドレートを造粒機によってペレット状に成型するガスハイドレートペレットの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、粉体状のガスハイドレートを造粒装置によってペレット状に成型し、しかる後に、このペレット状のガスハイドレートを船倉や陸上の貯槽に貯蔵することが提案されている(例えば、日本特開2002-220353号公報)。

[0003] 他方、ガスハイドレートペレットの連続製造プロセスとして、図8に示すように、高圧(例えば、5.4MPa)の天然ガスgと、所定の温度(例えば、4℃)の原料水wとを第1生成器1に導入してスラリー状(ガスハイドレート濃度:20重量%)のガスハイドレートを生成し、このスラリー状のガスハイドレートを脱水機2で物理的に脱水し(ガスハイドレート濃度:70重量%)、次に、この脱水後のガスハイドレートを第2生成器3に導入し、再度、原料ガスgと反応させて水和脱水し(ガスハイドレート濃度:90重量%)、更に、このパウダー状のガスハイドレートaを冷却機4によって氷点下(例えば、-20℃)に冷却して大気圧下における自己保存性の発現を付与し、更に、大気圧下で貯蔵するために、脱圧装置5によってガスハイドレート生成圧(5.4MPa)から大気圧(0.1MPa)へ脱圧し、その後、ペレタイザー(造粒機)6によってペレットpに加工することが考えられている。

[0004] しかしながら、ガスハイドレートを大気圧下で貯蔵するため、冷却機4によって氷点下(例えば、-20℃)に冷却してサラサラの状態にしたパウダー状のガスハイドレートaを冷却機4が存在する雰囲気(5.4MPa)から大気圧(0.1MPa)へ脱圧し、しかる後に、このパウダー状のガスハイドレートaを造粒機6によってペレットpに成型加工すると、ガスハイドレート濃度が15~30重量%低下するという問題があった。

[0005] すなわち、冷却機4によって氷点下(例えば、-20℃)に冷却されたパウダー状の

ガスハイドレートaは、生成域X、つまり、図7における符号Aの条件下(5.4MPa、 -20°C (257K))にあるが、これを大気圧まで脱圧すると、不安定な分解域Y、つまり、図7における符号Bの条件下(0.1MPa、 -20°C (257K))に突入する。通常、この状態で自己保存性が発現し、ガスの分解量が低減するが、自己保存性が発現するまでの間は分解域でのガス分解となり、分解量が増加する。特に、粒径の小さいパウダー状のガスハイドレートは、比表面積が大きいいため、分解量も格別に多くなる。

[0006] また、造粒機におけるペレットの成型圧力を大きくすると、ガスハイドレートの粒が割れて分解ガス量が増えることが分かった。このため、成型圧力を抑えると、ペレットpは、図9に示すように、粒子状のガスハイドレートaの間に隙間eができる。このために、ペレットの分解に関わる比表面積が大きくなり、ペレットにした後も分解量が多い。

[0007] 他方、粒径の小さいガスハイドレートは、付着性が強いため、脱圧装置5や、その前後の配管などを閉塞することがあるため、ペレットを連続的に製造できなくなるなどの問題がある。

発明の開示

[0008] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、脱圧時やペレット成形時におけるガスハイドレートの分解を抑制し、以て、ガスハイドレート濃度が高く、かつ、貯蔵中のガス分解量の少ないガスハイドレートペレットを製造するガスハイドレートペレットの製造方法を提供することにある。

[0009] 本発明の他の目的は、脱圧装置やその前後の配管などの閉塞が起り難いガスハイドレートペレットの製造方法を提供することにある。

[0010] 本発明は、上記の如き課題を解決するために、次のように構成されている。

すなわち、請求項1に記載の発明に係るガスハイドレートペレットの製造方法は、所定の温度及び圧力条件下で原料ガスと原料水とを反応させてガスハイドレートを生成し、このガスハイドレートを造粒機によってペレット状に成型するに際し、生成後又は脱水途中で未だ湿り気が残っている状態のガスハイドレートを、ガスハイドレート生成温度及び生成圧力の条件下で前記造粒機によりペレット状に成型し、しかる後に、成型加工後のペレットを冷却機によって氷点下に冷却することを特徴とする。

[0011] 請求項2に記載の発明に係るガスハイドレートペレットの製造方法は、請求項1記載

のガスハイドレートペレットの製造方法において、ガスハイドレート生成後で、ガスハイドレートの濃度が70～95重量%のガスハイドレートをペレット状に成型することを特徴とする。

[0012] 請求項3に記載の発明に係るガスハイドレートペレットの製造方法は、請求項1記載のガスハイドレートペレットの製造方法において、脱水途中で、ガスハイドレートの濃度が30～70重量%のガスハイドレートをペレット状に成型することを特徴とする。

[0013] 請求項4に記載の発明に係るガスハイドレートペレットの製造方法は、所定の温度及び圧力条件下で原料ガスと原料水とを反応させてガスハイドレートを生成し、このガスハイドレートを造粒機によってペレット状に成型するに際し、ガスハイドレート生成後、このガスハイドレートを氷点下に冷却し、しかる後に、ガスハイドレート生成圧力の条件下で前記造粒機によりペレット状に成型することを特徴とする。

[0014] 上記のように、請求項1に記載の発明は、生成後又は脱水途中で未だ湿り気が残っている状態のガスハイドレートを、ガスハイドレート生成温度及び生成圧力の条件下で前記造粒機によりペレット状に成型するので、固く締まった中実状のガスハイドレートペレットになると共に、ガスハイドレートの粒子間の僅かな隙間に水を包含した半透明状のペレットになる。

[0015] しかも、このペレットは、実質的に中実であり、ハイドレート粒子間に隙間がある従来のペレットに比べて分解に関わる比表面積が小さくなる。このため、脱圧装置によって安定な生成域(例えば5.4MPa)から不安定な大気圧(0.1MPa)へ脱圧しても分解がほとんど起こらない。また、ペレットの外表面のみが大気に晒されるため、従来のポーラス状のガスハイドレートのペレットに比べて貯蔵中のガス分解量が少なく、ガスハイドレート生成時の高いガスハイドレート濃度がほとんどそのまま維持される。

[0016] 更に、この発明では、ペレットを冷却機によって氷点下(例えば、 -20°C)に冷却するため、ガスハイドレートの粒子間に存在する水が凍結して強固なペレットになるため更に分解し難くなる。また、このペレットは、パウダーに比べて形状寸法が格段に大きい上、固く締めつけられているから脱圧装置などに付着することもない。

[0017] 請求項2に記載の発明は、ガスハイドレート生成後で、ガスハイドレートの濃度が70～95重量%のガスハイドレートをペレット状に成型するので、固く締まった中実状の

ガスハイドレートペレットになると共に、ガスハイドレートの粒子間の隙間に水を包含した半透明状のペレットになる。しかも、このペレットは、上記の如く、実質的に中実であり、粒子間に隙間がある従来のペレットに比べて分解に関わる比表面積が小さくなるため、脱圧装置によって安定な生成域(例えば5.4MPa)から不安定な大気圧(0.1MPa)へ脱圧しても分解がほとんど起こらない。

[0018] 請求項3に記載の発明は、脱水途中で、ガスハイドレートの濃度が30～70重量%のガスハイドレートをペレット状に成型するので、固く締まった中実状のガスハイドレートペレットになると共に、ガスハイドレートの粒子間の隙間に水を包含した半透明状のペレットになる。しかも、このペレットは、ガスハイドレートの粒子間が水によって塞がれているため、粒子間に隙間がある従来のペレットに比べて分解に関わる比表面積が小さい。このため、脱圧装置によって安定な生成域(例えば5.4MPa)から不安定な大気圧(0.1MPa)へ脱圧しても分解がほとんど起こらない。

[0019] 請求項4に記載の発明は、ガスハイドレート生成後、このガスハイドレートを氷点下に冷却し、しかる後に、ガスハイドレート生成圧力条件下で造粒機によってペレットに成型加工するので、ペレットのガス包蔵率低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明に係るガスハイドレートペレット製造方法を実施する第1の製造工程図である。

[図2]造粒機の概略構成図である。

[図3]本発明の方法で製造したペレットの側面図である。

[図4]本発明に係るガスハイドレートペレット製造方法を実施する第2の製造工程図である。

[図5]本発明に係るガスハイドレートペレット製造方法を実施する第3の製造工程図である。

[図6]「ガスハイドレート濃度(%)」と「各工程におけるガスハイドレート濃度の推移(時間(h))」との関連を示す図である。

[図7]メタンハイドレート平衡曲線図である。

[図8]従来のガスハイドレート製造プロセスの概略構成図である。

[図9]従来の方法で製造したペレットの側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

(1) 第1の実施形態

図1において、1は第1生成器、2は脱水器、3は第2生成器、4は冷却機、5は脱圧装置、6は造粒機(ペレタイザー)であり、高压(例えば、5.4MPa)の原料ガス(天然ガス)gと、所定の温度(例えば、4℃)の原料水wとを第1生成器1に導入し、攪拌方式やパブリング方式などの任意の方式で原料ガスgと原料水wとを反応させてスラリー状(例えば、ガスハイドレート濃度:20~30重量%)のガスハイドレートを生成する。その際、反応熱は、図示しない冷凍機によって除熱する。

[0022] ここで、ガスハイドレートの生成は、氷点(273K)以上で行うとすれば、通常、生成圧力条件は、3.5MPa(273K)~8MPa(284K以下)となる。なお、高压下でペレットを製造する温度条件、例えば、-20℃~0℃の範囲も含めるとすれば、生成圧力条件は、253K(2MPa)~284K(8MPa)となる。

[0023] 第1生成器1で生成されたスラリー状のガスハイドレートは、脱水器2によって物理的に脱水される。脱水器2によって物理的に脱水されたガスハイドレート濃度が40~50重量%のガスハイドレートは、第2生成器3に導入される。この第2生成器3では、第1生成器1から原料ガスgを導入して未反応の原料水wと水和反応させ、ガスハイドレートの濃度を90重量%程度に高める。第2生成器3では、第1生成器1と同様に図示しない冷凍機によって反応熱を除熱する。

[0024] 第2生成器3で水和脱水されたガスハイドレートは、造粒機6によって任意の形状(例えば、球形状、レンズ状、炭団状など)および寸法(例えば、5~30mm程度)のペレットに成型加工する。第2生成器3で脱水されたガスハイドレートは、多少、湿り気を持っているため、造粒機6によってペレットに成型加工すると、図3に示すように、固く締まった任意の形状(図の場合は、球形状、レンズ状、炭団状など)のペレットpになると共に、隣接するガスハイドレートの粒子a間の僅かな隙間に水wを包含した半透明状のペレットになる。

[0025] ここで、ペレット成形時のガスハイドレートの濃度は、70~95重量%の範囲が好ま

しい。生成後のガスハイドレートの濃度が95重量%を超えると、ガスハイドレートの湿りが少ないため、隙間のないペレットが出来難い。逆に、生成後のガスハイドレートの濃度が70重量%未満の場合には、水気が多いためにガスの保有量が低下する。

[0026] 続いて、冷却機4によって氷点下(例えば、 -20°C)に冷却すると、ガスハイドレートの粒子aの隙間にある水wが凍結し、より強固なペレットとなる。しかる後に、脱圧装置5によってガスハイドレート生成圧(5.4MPa)から大気圧(0.1MPa)へ脱圧して貯槽(図示せず)に貯蔵する。

[0027] 造粒機6としては、任意の造粒機を適用することができるが、高压の生成条件(例えば、5.4MPa)の雰囲気下で使用するため、図2に示すように、一對の回転ロール61の表面に設けたペレット成型用のモールド(ポケット)にガスハイドレートaを食い込ませ、これを圧縮してペレットpを作る所謂ブリケットングロール方式の造粒機が望ましい。図中、符号62は函体、63はホッパー、64はホッパー63内のスクリー65を回転させるモーター、66はシューターを示している。

[0028] (2) 第2の実施形態

図4において、1は第1生成器、2は脱水器、3は第2生成器、4は冷却機、5は脱圧装置、6は造粒機(ペレタイザー)であり、高压(例えば、5.4MPa)の原料ガス(天然ガス)gと、所定温度(例えば、 4°C)の原料水wとを第1生成器1に導入し、攪拌方式やパブリング方式などの任意の方式で原料ガスgと原料水wとを反応させてスラリー状のガスハイドレートを生成する。その際、反応熱は、図示しない冷凍機によって除熱する。

[0029] 第1生成器1で生成されたスラリー状のガスハイドレートは、脱水器2によって物理的に脱水される。この段階でガスハイドレートの濃度は、40~50重量%のほぼ粉体に近い状態であるが、脱水機能を持つ造粒機6によって余分な水wを絞りながら成型加工してガスハイドレートの濃度が70~80重量%程度のペレットにする。脱水された水は、原料水wに戻す。

[0030] 造粒機6によって造粒されたペレットは、第2生成器3に導入される。この第2生成器3では第1生成器1から原料ガスgを導入して未反応の原料水wと再反応(水和反応)させると、ペレットのガスハイドレート濃度は、90重量%程度になる。第2生成器3で

は、第1生成器1と同様に図示しない冷凍機によって反応熱を除熱する。

[0031] 第2生成器3で水和脱水されたガスハイドレートペレットは、冷却機4に導入され、氷点下(例えば、 -20°C)に冷却される。すると、ガスハイドレートの粒子aの隙間にある水wが凍結し、より強固なペレットとなる。しかる後に、脱圧装置5によってガスハイドレート生成圧(5.4MPa)から大気圧(0.1MPa)へ脱圧して貯槽(図示せず)に貯蔵する。

[0032] ここで、脱水途中、即ち、脱水器2で脱水されたガスハイドレートのガスハイドレート濃度は、30～70重量%の範囲が好ましい。

[0033] (3) 第3の実施形態

図5において、1は第1生成器、2は脱水器、3は第2生成器、4は冷却機、5は脱圧装置、6は造粒機(ペレタイザー)である。高圧(例えば、5.4MPa)の原料ガス(天然ガス)gと、所定温度(例えば、 4°C)の原料水wとを第1生成器1に導入し、攪拌方式やバブリング方式などの任意の方式で原料ガスgと原料水wとを反応させてスラリー状のガスハイドレートを生成する。その際、反応熱は、図示しない冷凍機によって除熱する。

[0034] 第1生成器1で生成されたスラリー状のガスハイドレートは、脱水器2によって物理的に脱水される。この段階でガスハイドレートの濃度は、40～50重量%のほぼ粉体に近い状態である。このガスハイドレートは、第2生成器3に導入される。第2生成器3では、第1生成器1から原料ガスgを導入して未反応の原料水Wと水和反応させ、ガスハイドレートの濃度を90重量%程度にする。第2生成器3では、第1生成器1と同様に図示しない冷凍機によって反応熱を除熱する。

[0035] 第2生成器3で水和脱水されたガスハイドレートは、冷却機4によって氷点下(例えば、 -20°C)に冷却する。冷却機4によって氷点下(例えば、 -20°C)に冷却されたガスハイドレートは、造粒機6によって任意の形状(例えば、球形状、レンズ状、炭団状など)および寸法(例えば、5～30mm程度)のペレットに成形する。

[0036] その後に、脱圧装置5によってガスハイドレート生成圧(5.4MPa)から大気圧(0.1MPa)へ脱圧してガスハイドレートペレットを貯槽(図示せず)に貯蔵する。

[0037] 上記のように、大気圧開放前に、ガスハイドレートを氷点下に冷却し、しかる後に、

造粒機6によってペレット化することにより、より強固なペレットとすることができるためガスハイドレートペレットのガス包蔵率低下を抑制することができる。

[0038] ここで、造粒機6としては、任意の造粒機を適用することができるが、高压の生成条件(例えば、5.4MPa)の雰囲気下で使用することから、図2に示すように、一對の回転ロール61の表面に設けたペレット成型用のモールド(ポケット)にガスハイドレートaを食い込ませ、これを圧縮してペレットpを作る所謂ブリケッティングロール方式の造粒機が望ましい。

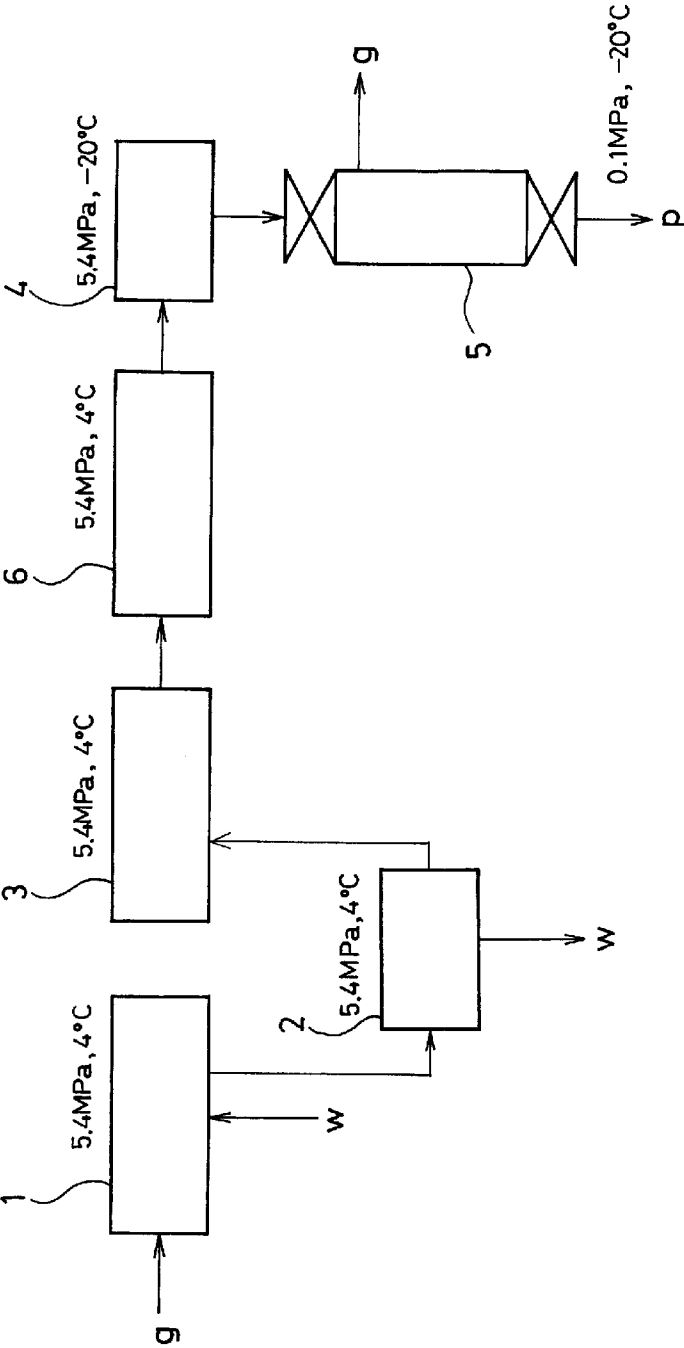
[0039] 図6は「ガスハイドレート濃度(%)」と「各工程におけるガスハイドレート濃度の推移(時間(h))」との関連を示す図である。この図6によれば、生成後(E点)のガスハイドレート濃度は、93重量%である。本発明では、脱圧後(F点)のガスハイドレート濃度が89重量%、貯蔵終了後(G点)のガスハイドレート濃度が87重量%である。

[0040] これに対し、従来は、脱圧後(H点)のガスハイドレート濃度が76重量%、成型後(I点)のガスハイドレート濃度が63重量%、貯蔵終了後(J点)のガスハイドレート濃度が52重量%であり、本発明の方がガスハイドレート濃度が格段に高いことが分かる。

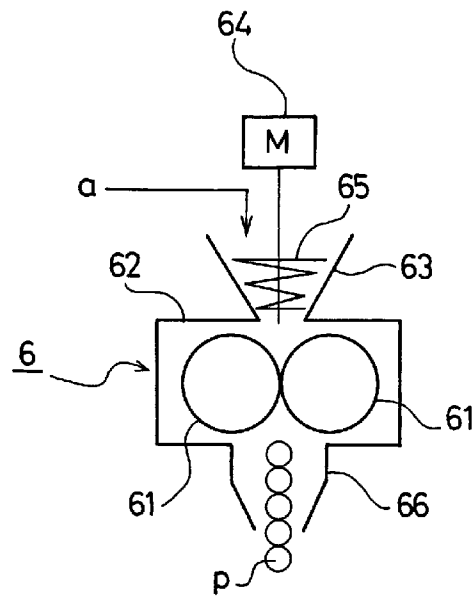
請求の範囲

- [1] 所定の温度及び圧力条件下で原料ガスと原料水とを反応させてガスハイドレートを生成し、このガスハイドレートを造粒機によってペレット状に成型するに際し、生成後又は脱水途中で未だ湿り気が残っている状態のガスハイドレートを、ガスハイドレート生成温度及び生成圧力の条件下で前記造粒機によりペレット状に成型し、しかる後に、成型加工後のペレットを冷却機によって氷点下に冷却することを特徴とするガスハイドレートペレットの製造方法。
- [2] ガスハイドレート生成後で、ガスハイドレートの濃度が70～95重量%のガスハイドレートをペレット状に成型することを特徴とする請求項1記載のガスハイドレートペレットの製造方法。
- [3] 脱水途中で、ガスハイドレートの濃度が30～70重量%のガスハイドレートをペレット状に成型することを特徴とする請求項1記載のガスハイドレートペレットの製造方法。
- [4] 所定の温度及び圧力条件下で原料ガスと原料水とを反応させてガスハイドレートを生成し、このガスハイドレートを造粒機によってペレット状に成型するに際し、ガスハイドレート生成後、このガスハイドレートを氷点下に冷却し、しかる後に、ガスハイドレート生成圧力の条件下で前記造粒機によりペレット状に成型することを特徴とするガスハイドレートペレットの製造方法。

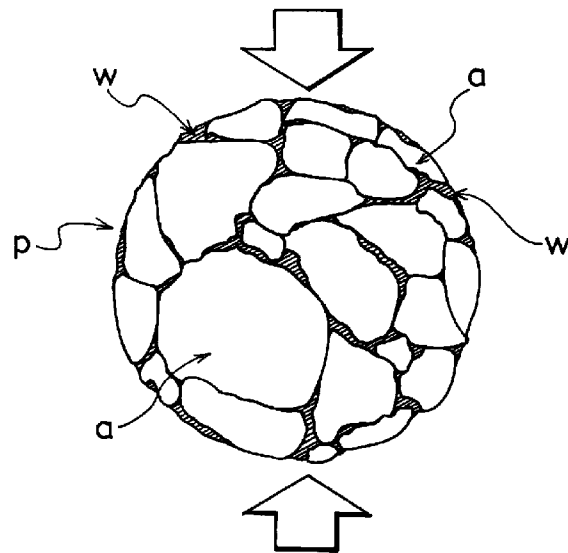
[図1]



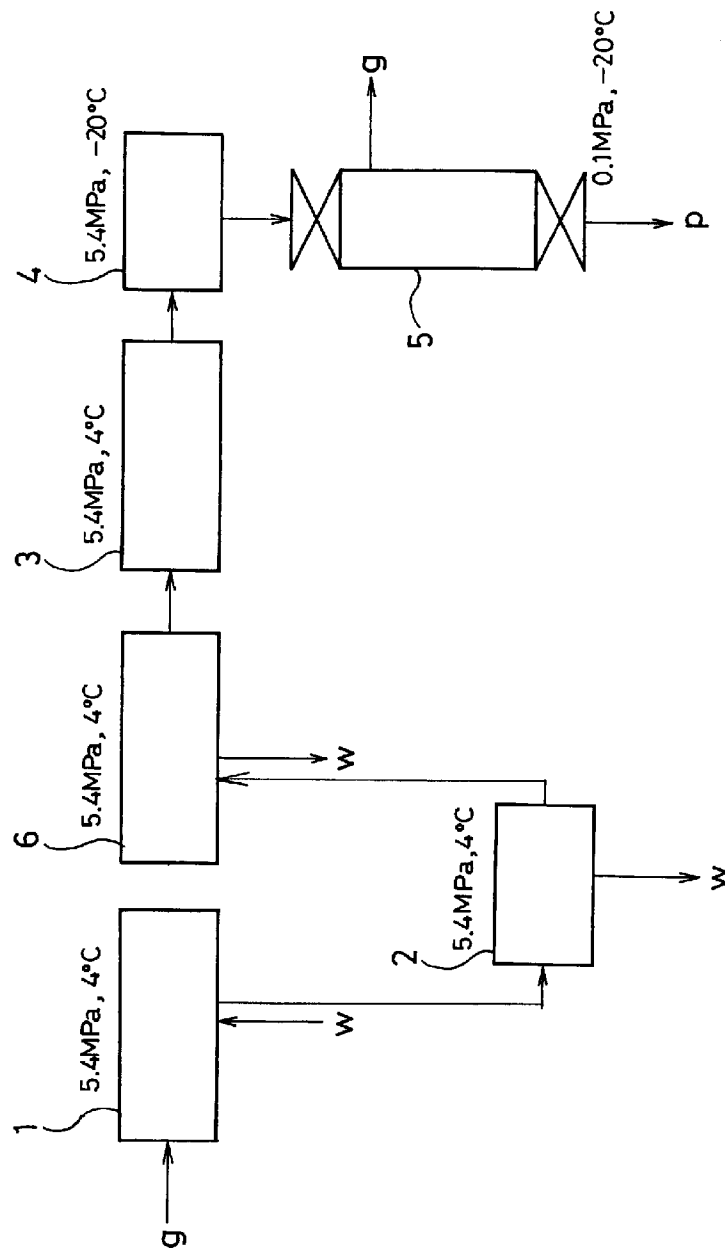
[図2]



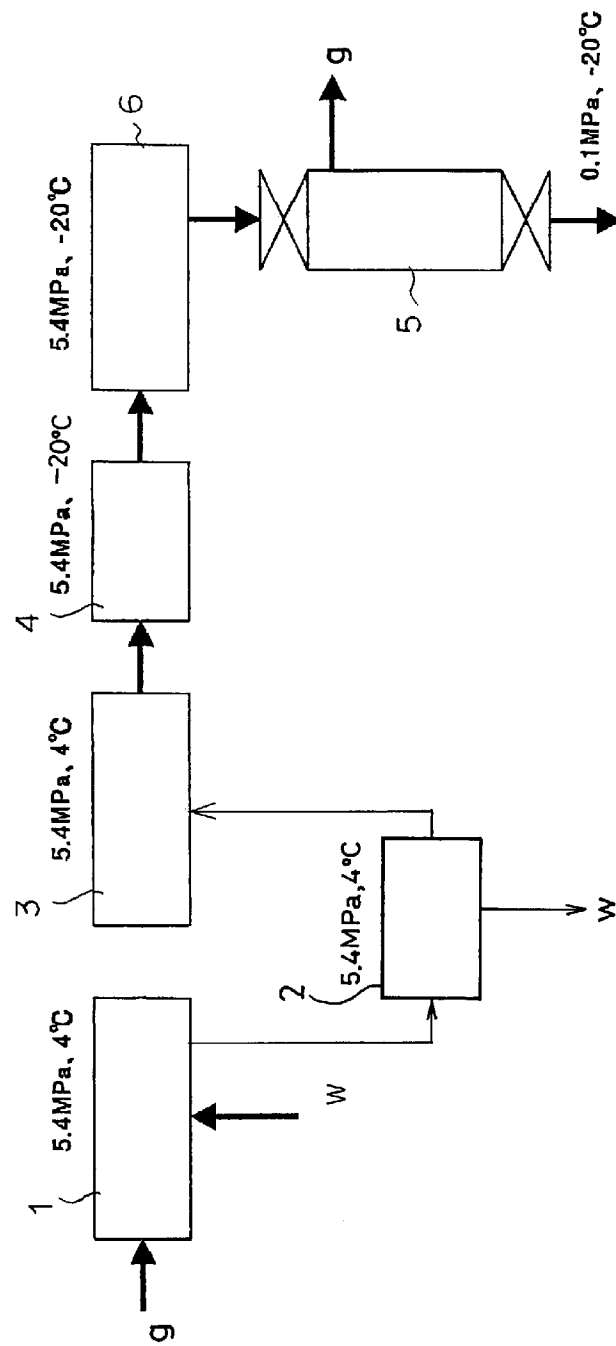
[図3]



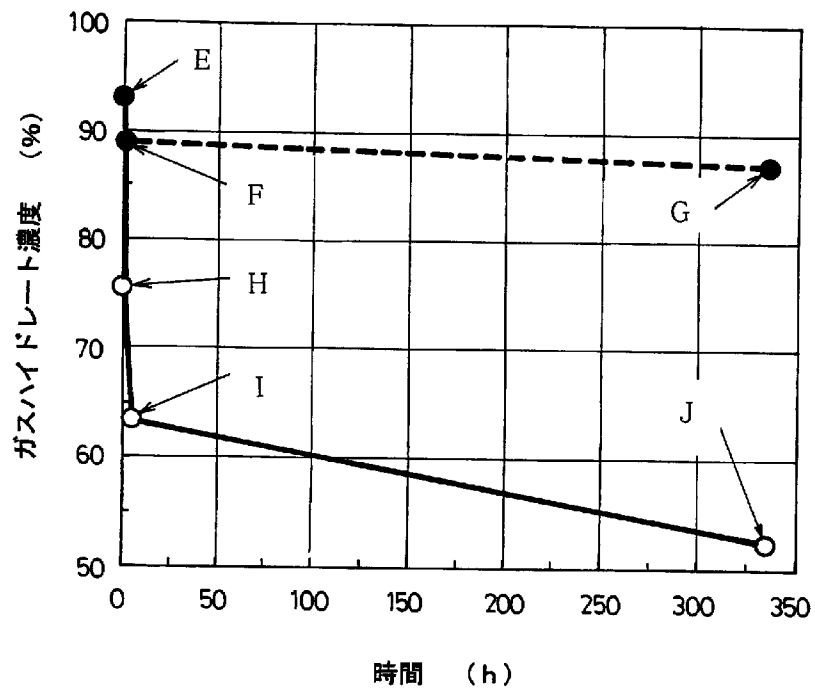
[図4]



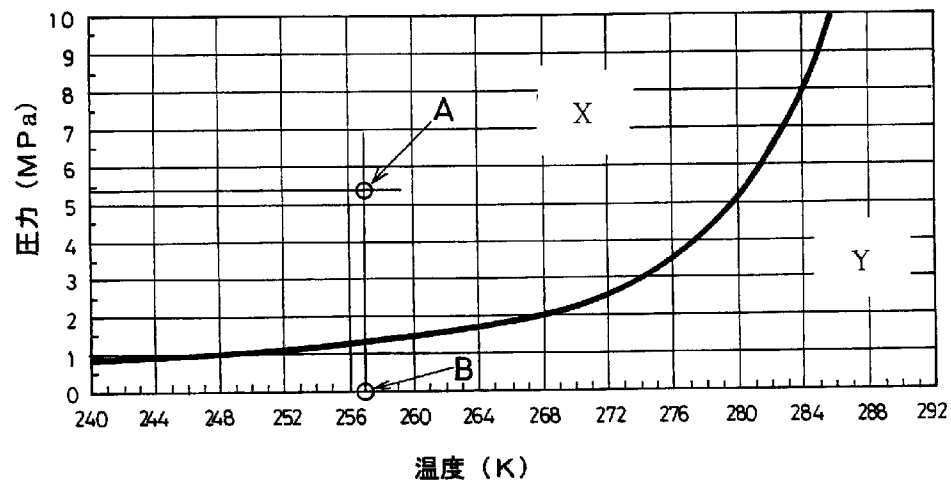
[図5]



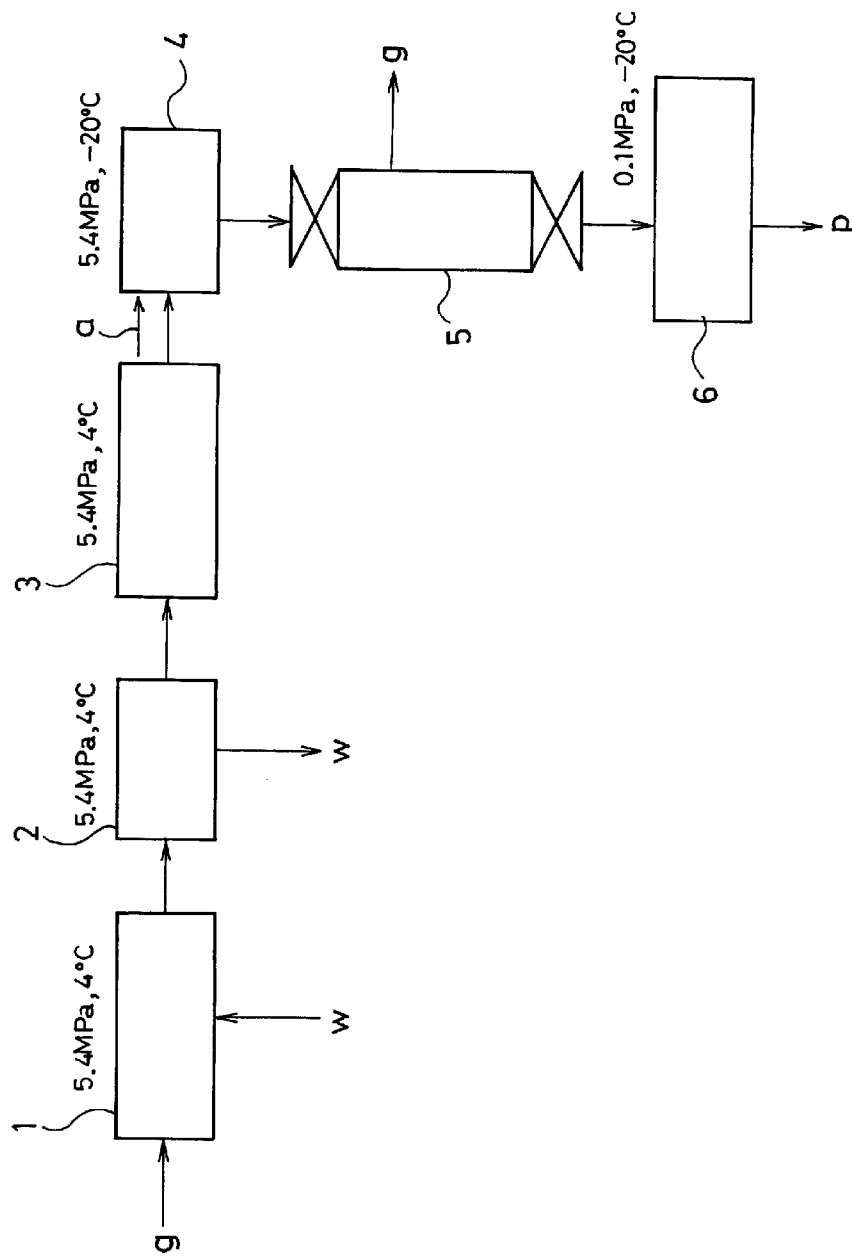
[図6]



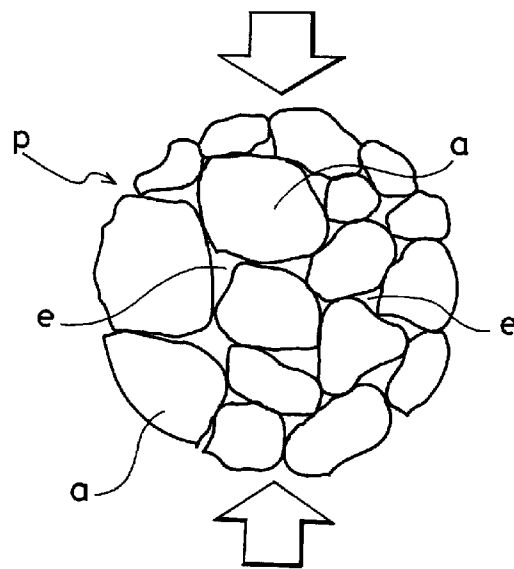
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10L3/06 (2006.01)

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)

B01J19/00, C01B31/20, C01B31/22, C07C7/20, C07C9/04, C10L3/06

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
X A	JP 2001-342473 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 14 December, 2001 (14.12.01), Claim 2; Par. Nos. [0009] to [0010], [0037] to [0043], [0056] to [0058]; Fig. 1 & WO 2002-79355 A1 & NO 2002-05697 A & KR 2003-004434 A & EP 1375630 A1 & AU 2002-244931 A1 & US 2005-107648 A1	1-3 4
X A	JP 2004-67992 A (Chubu Electric Power Co., Inc.), 04 March, 2004 (04.03.04), Par. Nos. [0017] to [0021]; Fig. 1 (Family: none)	4 1-3

☒ 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

"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
26 June, 2006 (26.06.06)

Date of mailing of the international search report
04 July, 2006 (04.07.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306746

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2005-263675 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 29 September, 2005 (29.09.05), Par. No. [0031]; Fig. 1 (Family: none)	4 1-3
A	JP 2006-52261 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 23 February, 2006 (23.02.06), Par. No. [0030]; Fig. 1 (Family: none)	1-4
E,X	JP 2006-104256 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 20 April, 2006 (20.04.06), Claims 1 to 4 (Family: none)	1-4
E,X	JP 2006-104258 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 20 April, 2006 (20.04.06), Claims 1 to 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C10L3/06(2006. 01)

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（I P C））

Int.Cl. B01J 19/00, C01B 31/20, C01B 31/22, C07C 7/20, C07C 9/04, C10L 3/06

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	1 9 2 2－1 9 9 6年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 0 6年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 0 6年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 0 6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 請求の範囲の番号
X A	JP 2001-342473 A（三菱重工業株式会社）2001. 12. 14、請求項 2、 段落 0009-0010、段落 0037-0043、段落 0056-0058、図 1 & WO 2002-79355 A1 & NO 2002-05697 A & KR 2003-004434 A & EP 1375630 A1 & AU 2002-244931 A1 & US 2005-107648 A1	1-3 4
X A	JP 2004-67992 A（中部電力株式会社）2004. 03. 04、段落 0017-0021、 図 1（ファミリーなし）	4 1-3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

2 6 . 0 6 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 7 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

中野 孝一

4 V

9 1 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

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 請求の範囲の番号
X A	JP 2005-263675 A (三井造船株式会社) 2005. 09. 29、段落 0031、図 1 (ファミリーなし)	4 1-3
A	JP 2006-52261 A (三井造船株式会社) 2006. 02. 23、段落 0030、図 1 (ファミリーなし)	1-4
E X	JP 2006-104256 A (三井造船株式会社) 2006. 04. 20、請求項 1-4 (フ ァミリーなし)	1-4
E X	JP 2006-104258 A (三井造船株式会社) 2006. 04. 20、請求項 1-3 (フ ァミリーなし)	1-4