

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年2月3日 (03.02.2005)

PCT

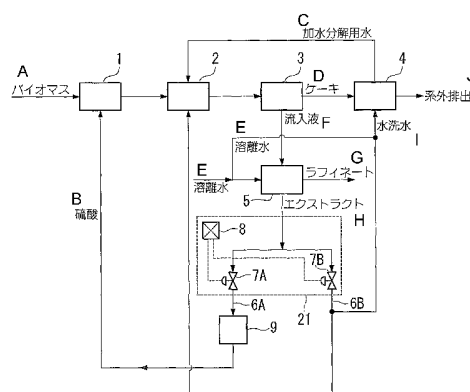
(10) 国際公開番号
WO 2005/010217 A1

- (51) 国際特許分類: C13K 1/04, B01D 15/08 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 種田 大介 (TANEDA, Daisuke) [JP/JP]; 〒313-1313 茨城県 東茨城郡 大洗町成田町2205 日揮株式会社技術研究所 Ibaraki (JP). 宮崎 敏樹 (MIYAZAKI, Toshiki) [JP/JP]; 〒225-0021 神奈川県 横浜市 青葉区すすき野一丁目8番30号 Kanagawa (JP). 上野 義基 (UENO, Yoshiki) [JP/JP]; 〒220-6001 神奈川県 横浜市 西区みなとみらい二丁目3番1号 日揮株式会社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010678
- (22) 国際出願日: 2004年7月21日 (21.07.2004)
- (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2003-279997 2003年7月25日 (25.07.2003) JP (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒104-8453 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日揮株式会社 (JGC CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 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,

[続葉有]

(54) Title: SIMULATED MOVING LAYER CHROMATOGRAPHY SEPARATION PROCESS

(54) 発明の名称: 擬似移動層クロマト分離方法



A...BIOMASS
B...SULFURIC ACID
C...WATER FOR HYDROLYSIS
D...CAKE
E...INFLOW FLUID
F...WATER AS ELUENT
G...RAFFINATE
H...EXTRACT
I...WATER FOR WASHING
J...DISCHARGE TO OUTSIDE OF SYSTEM

(57) Abstract: A simulated moving layer chromatography separation process wherein a raw material, such as a biomass, containing cellulose and/or hemi-cellulose is hydrolyzed in a hydrolysis apparatus (2) by the use of sulfuric acid into a saccharificated fluid, the saccharificated fluid is subjected to solid-liquid separation in a solid-liquid separation apparatus (3), the resultant filtrate is fed to the simulated moving layer chromatography separation apparatus (5) to separate it into a raffinate and an extract, characterized in that the extract is fractionated into a fraction (A) having a higher sulfuric acid concentration and a fraction (B) having a lower sulfuric acid concentration, the fraction (A) alone is concentrated in a sulfuric acid concentration apparatus (9) and the resulting concentrate is re-used as the sulfuric acid in the above saccharification step. The fraction (B) is re-used as the water for the hydrolysis, water as the eluent for the simulated moving layer chromatography separation apparatus (5) and the like.

(57) 要約: 擬似移動層クロマト分離方法では、セルロースおよび/またはヘミセルロースを含むバイオマスなどの原料を加水分解装置2で硫酸を用いて加水分解し、糖化液とし、この糖化液を固液分離装置3で固液分離し、この濾液を擬似移動層クロマト分離装置本体5に送ってラフィネートとエクストラクトとに分離する。このエクストラクトを硫酸濃度が高い分画液Aと硫酸濃度が低い分画液Bとに分画し、分画液Aのみを硫酸濃縮装置9で濃縮し、糖

[続葉有]



WO 2005/010217 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (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,

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。

明 細 書

擬似移動層クロマト分離方法

技術分野

この発明は、擬似移動層クロマト分離方法に関する。より詳細には、分離されるエクストラクトの再利用により、資源の効率的な利用、プロセス全体のエネルギーの低減を計るものである。例えば、木材、紙、繊維、食品などのセルロースまたはヘミセルロースを含む物質（以下、バイオマスと言う。）を硫酸などの酸によって糖化し、グルコースなどの糖を回収する方法において、糖化工程に用いられる硫酸などの酸の回収のためのエネルギーコストの低減を図ったものである。

本願は、２００３年７月２５日に出願された特願２００３－２７９９９７号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

バイオマスを硫酸などの強酸で加水分解して、糖と酸を含む加水分解液とし、この加水分解液からグルコース、キシロースなどの糖を回収する技術は、周知である。

特表平１１－５０６９３４号公報や特表２００１－５１１４１８号公報には、上記加水分解液を擬似移動層クロマト分離装置に送り、ここで糖を主体とする流出液と酸を主体とする流出液とに分離することが開示されている。

ここで使用される擬似移動層クロマト分離装置とは、例えば図６に示されるように、陰イオン交換樹脂などの充填材を充填した複数のカラムＣ１～Ｃ８を、直列に、かつ閉回路として管路で接続したものである。この擬似移動層クロマト分離装置の初段のカラムＣ１に加水分解液を注入して、移動速度の速い糖を主体とする流出液（以下、ラフィネートと言う）を２段目のカラムＣ２から導出し、移動速度の遅い硫酸を主体とする流出液（以下、エクストラクトと言う）を溶離水の注入によって６段目のカラムＣ６から導出するもので、この移動速度の差によってラフィネートとエクストラクトとに分離するものである。

2

上記先行技術では、擬似移動層クロマト分離装置で分離されたエクストラクトを全量硫酸濃縮装置 9 に送って、エクストラクト中の硫酸濃度を高めたのち、これをバイオマスの糖化工程用の硫酸として再利用している。

しかしながら、エクストラクトには、擬似移動層クロマト分離装置での溶離水が含まれるので、エクストラクト中の硫酸濃度は糖化工程で使用される硫酸濃度に比べて大幅に低下しており、硫酸濃縮工程での濃縮に膨大な熱エネルギーが必要となる欠点がある。

本発明の課題の一つは、擬似移動層クロマト分離方法において、資源を効率的に利用し、さらにはプロセス全体のエネルギーの低減、エネルギーコストを低減化することにある。

発明の開示

本発明の第 1 の態様は、セルロースおよび／またはヘミセルロースを含む原料を酸により糖化する糖化工程から排出される酸と糖を含む流入液を、糖を分画とする成分と、酸を分画とする成分とに分離する擬似移動層クロマト分離方法であって、

酸を分画とする成分を、高濃度分画液 A と、低濃度分画液 B とに分画する。

分画された酸のうち前記高濃度分画液 A は、原料の糖化工程で再利用されてもよい。

分画された酸のうち前記低濃度分画液 B は、擬似移動層クロマト分離装置の溶離水および／または原料の糖化工程で再利用されてもよい。

前記酸は、硫酸であってもよい。

前記高濃度分画液 A の硫酸濃度は、20～35 wt % であり、低濃度分画液 B の硫酸濃度が 1～6 wt % でつてもよい。

本発明の第 2 の態様である糖化处理装置は、セルロースおよび／またはヘミセルロースを含む原料を酸により糖化する糖化装置と、

この糖化装置から排出される酸と糖を含む液が導入され、糖を分画とする成分と酸を分画とする成分とに分離する擬似移動層クロマト分離装置本体と、

この擬似移動層クロマト分離装置本体から分離された酸を分画とする成分を、

3

酸濃度によって高濃度分画液Aと低濃度分画液Bとに分画する分画装置を備える。

前記高濃度分画液Aを濃縮する濃縮装置が設けられ、この濃縮装置で濃縮された酸が前記糖化装置に送られ、再利用されるようになっていてもよい。

前記低濃度分画液Bが前記擬似移動層クロマト分離装置に送られ、その溶離水として再利用されるようになっていてもよい。

前記低濃度分画液Bが糖化装置に送られ、再利用されるようになっていてもよい。

本発明によれば、酸を分画とする成分を、酸濃度が高い分画液Aと、酸濃度が低い分画液Bとに分画することで、酸濃度の高い分画液Aを回収でき、この酸を濃縮することで濃縮に要する熱エネルギーを少なくすることができる。また、酸濃度が低い分画液Bは、擬似移動層クロマト分離装置の溶離水や加水分解用水として再利用することができ、無駄になることが少ない。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の処理装置を示す概略構成図である。

図2は、本発明の処理方法における擬似移動層クロマト分離装置本体での分離の一例を示す概略構成図である。

図3～図5は、本発明の処理方法における擬似移動層クロマト分離装置本体での分離の他の例をそれぞれ示す概略構成図である。

図6は、従来の処理方法における擬似移動層クロマト分離装置を示す概略構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について説明する。ただし、本発明は以下の各実施形態に限定されるものではなく、例えばこれら実施形態の構成要素同士を適宜組み合わせてもよい。

図1は、本発明の糖化処理装置の一例を示すもので、この例では加水分解に硫酸を使用する。この例での糖化処理装置は、糖化装置と擬似移動層クロマト分離装置と硫酸濃縮装置から概略構成されている。

糖化装置は、バイオマス中のセルロースおよび／またはヘミセルロースを非晶質・可溶化する非晶質化装置 1 と、得られた生成物を硫酸で加水分解する加水分解装置 2 と、加水分解された溶液から固形分を固液分離する固液分離装置 3 と、固液分離された固形分を洗浄処理する洗浄装置 4 とから構成され、糖化工程とは、これら装置による一連のプロセスを言う。

擬似移動層クロマト分離装置は、糖化工程で得られた酸と糖を含む流入液をラフィネートとエクストラクトに分離する擬似移動層クロマト分離装置本体 5 と、この装置本体 5 からのエクストラクトをエクストラクト濃度によって高濃度分画液 A と低濃度分画液 B とに分画する分画装置 21 から構成されている。

以下、この糖化処理装置による処理方法の一例について説明する。

まず、原料となるバイオマスを用意する。このバイオマスとしては、紙、木材、建材、草、わら、天然繊維、食品などのセルロースおよび／またはヘミセルロースを含む物質が用いられ、これらは古紙、廃木材、廃建材、残飯などの産業廃棄物として排出されたものも使用できる。このバイオマスは、切断、粉碎されて適当な大きさとされ、必要に応じて水洗などによって異物を除去したものが好ましい。

このバイオマスは、まず非晶質化装置 1 に送られ、濃度 50～80 wt %（質量%と同義、以下同様）の硫酸と、温度 20～70℃の条件で接触せしめられ、セルロースまたはヘミセルロースの分子間結合が解離され、非晶質・可溶化される。この非晶質・可溶化により、次工程でのセルロースまたヘミセルロースの加水分解が容易に進行するようになされる。

この非晶質・可溶化工程を経た高粘度のゲル状の反応物は、加水分解装置 2 に送られ、別途供給される加水分解用水により濃度 20～50 wt %の硫酸濃度の下で加水分解される。より好ましい硫酸濃度は 30～40 wt %である。加水分解時の温度は、70～100℃、時間は 0.5～8 時間程度とされる。より好ましい加水分解時の温度は、80～90℃、処理時間は 1～2 時間である。この加水分解により、セルロース、ヘミセルロースはグルコース、キシロースなどの糖に転化し、糖と硫酸とからなる溶液が得られる。

この溶液には、原料由来のシリカなどの無機物、リグニンなどの未加水分解物

などの固形分が含まれているので、これを分離、除去するために、フィルタプレスなどの固液分離装置 3 に送り、固液分離を行う。

固液分離装置 3 において、分離されたケーキは、ついで洗浄装置 4 に送られ、水洗された後、系外に排出される。水洗後の水は回収されて加水分解用水の一部として加水分解装置 2 に送られる。

固液分離装置 3 において分離された濾液は、ついで擬似移動層クロマト分離装置本体 5 に、流入液として送られ、ここでラフィネートとエクストラクトとに分離される。

図 2 は、擬似移動層クロマト分離装置本体 5 の一例を示すもので、図中符号 C 1 ～ C 8 は、充填材として陽イオン交換樹脂または陰イオン交換樹脂のイオン交換樹脂を充填した 8 基のカラムを示す。この 8 基のカラム C 1 ～ C 8 は、管路で直列に接続され、かつカラム C 8 の出口はカラム C 1 の入口に接続されて閉回路となっており、液がカラム C 1 から順次、カラム C 2 ～ C 8 に流れ、さらにカラム C 8 からカラム C 1 に流れ、この例の擬似移動層クロマト分離装置本体 5 が構成されている。

この例では、陰イオン交換樹脂が充填されたカラム C 1 ～ C 8 が用いられる。擬似移動層クロマト分離装置では、流入液の供給位置、ラフィナーの導出位置、溶離水の供給位置、エクストラクトの導出位置が一定のステップタイム毎に下流側のカラムへ移動される。そのために、各カラム C 1 ～ C 8 の前後に図示しないバルブが設けられ、これらバルブが前記ステップタイム毎に開閉操作されて、前記供給および導出位置の移動を可能にしている。図 2 に示した状態では、1 番目のカラム C 1 の入口に、流入液が注入されるようになっている。流入液中の糖は、硫酸に比べて移動速度が速く、糖は 2 番目のカラム C 2 の出口からラフィネートの主成分として導出され、硫酸は、溶離水を 5 番目のカラム C 5 に注入することで、6 番目のカラム C 6 の出口からエクストラクトの主成分として導出される。ラフィネートは、次工程に送られる。

図 2 の状態から、1 ステップタイムが経過した後は、カラム C 2 の入口に流入液が注入され、カラム C 3 の出口からラフィネートの主成分が導出され、カラム C 6 に溶離水が注入され、カラム C 7 の出口からエクストラクトの主成分が導出

6

される。以下同様に、ステップタイム毎にバルブの切り替えが行われ、供給および導出位置は、ひとつ下流側のカラムへそれぞれ移動される。

擬似移動層クロマト分離装置本体 5 から導出されるエクストラクトは、その硫酸濃度が経時的に変化し、各カラムからの導出の初期は硫酸濃度が高く、次第に硫酸濃度が低下する。そこで、エクストラクトの硫酸濃度に応じて、硫酸濃度が高い分画液 A と硫酸濃度が低い分画液 B とに分画装置 21 によって分画する。

具体的には、図 1 に示すように、擬似移動層クロマト分離装置本体 5 から導出されるエクストラクトを二分する管路 6 A、6 B を設け、この管路 6 A、6 B にそれぞれ自動弁 7 A、7 B を設ける。また、タイマー 8 を設けて、このタイマー 8 からの開閉信号によりそれぞれの自動弁 7 A、7 B の開閉操作を行うことで分画が行われる。この例での分画装置 21 は、上記管路 6 A、6 B、自動弁 7 A、7 B、タイマー 8 から構成されている。

擬似移動層クロマト分離装置本体 5 からのエクストラクト中の硫酸濃度は、分離条件等の条件が一定であれば、各カラムからの導出開始からの経過時間によってほぼ定まるので、分画時点での硫酸濃度を定めておけば、タイマー 8 の開閉設定時間を適切に設定することで、所望の硫酸濃度の分画液 A と分画液 B とに分画できる。

タイマー 8 の開閉設定時間の設定は、ステップタイム（擬似移動層クロマト分離装置 5 への糖化液および溶離水の供給バルブと、ラフィネートおよびエクストラクトの導出バルブを流体移動と同じ方向に 1 カラム分移動させる切替時間間隔を言う。）に応じてなされ、例えばステップタイムが 7 分であれば、カラム切り替え直後から 0 ～ 4 分の間では自動弁 7 A を開とし、自動弁 7 B を閉とし、4 ～ 7 分の間では自動弁 7 A を閉とし、自動弁 7 B を開とする。7 分が経過したら、カラムの切り替えを行い、再び前記の工程を繰り返す。これにより、硫酸濃度が高い分画液 A は、管路 6 A から硫酸濃縮装置 9 に送られ、一方硫酸濃度が低い分画液 B は、管路 6 B から水洗浄、加水分解用水あるいは溶離水として、洗浄装置 4、加水分解装置 2 あるいは擬似移動層クロマト分離装置本体 5 に送られる。なお、管路 6 A、6 B には、必要に応じて、ブリックス濃度計などの硫酸濃度を計測する酸濃度計を設けて、各分画液 A、B の硫酸濃度を測定するようにしてもよ

い。

また、分画装置 21 の他の形態として、擬似移動層クロマト分離装置本体 5 からのエクストラクトを導出する管路に硫酸濃度を測定する酸濃度計を設置し、この酸濃度計からの硫酸濃度信号を受け、この濃度信号によって自動弁 7A、7B を開閉操作する制御装置を設けて、分画液 A と分画液 B とを分画するようにしてもよい。その場合、より高精度に分画液 A、B の硫酸濃度管理が行える。

分画液 A から分画液 B に分画する時点での硫酸濃度は、厳密に定められるものではなく、1～15wt% の範囲で、処理条件等に応じて決められ、分画液 A 全体としての硫酸濃度が 20～35wt% に、分画液 B 全体としての硫酸濃度が 1～6wt% になるように分画することが望ましい。分画液 A 全体の硫酸濃度を 20～35wt% とすることで、濃縮にかかる熱エネルギーを十分低減することが可能になる。

このように、分画液 A 全体としての硫酸濃度が 20～35wt% に、分画液 B 全体としての硫酸濃度が 1～6wt% になるように分画した場合には、エクストラクトの全量のうち、前半の約 50～80wt% が分画液 A とされ、後半の約 20～50wt% が分画液 B とされることになる。

硫酸濃縮装置 9 に送られた分画液 A は、硫酸濃縮装置 9 で硫酸が濃縮され、この濃縮硫酸は非晶質化装置 1 に送られ、再利用される。

図 3 は、本発明での擬似移動層クロマト分離装置 5 本体での分離方法の他の例を示すもので、この例では、図示の状態において、1 番目のカラム C1 の入口に流入液を注入し、2 番目のカラム C1 の出口からラフィネートを導出し、4 番目のカラム C4 の出口に溶離水を注入し、6 番目のカラム C6 の出口からエクストラクトを導出するものである。一定のステップタイム毎に供給・導出位置はひとつ下流側のカラムへ切り替えられる。

ただし、分画液 B を擬似移動層クロマト分離装置本体 5 の溶離水として再利用する際、分画液 B と新たな溶離水とを混合して擬似移動層クロマト分離装置本体 5 に供給すると、分画液 B 中の硫酸がラフィネートに混入することがある。このため、擬似移動層クロマト分離装置 5 本体には、初めに分画液 B を供給し、ついで新たな溶離水を供給するようにする必要がある、分画液 B および新たな溶離水

の管路に自動弁 10、11 を設け、タイマー（図示せず）により設定された開閉信号に基づいて所定の流量を維持するように開閉操作を行うようになっている。

図 4 は、擬似移動層クロマト分離装置 5 本体での分離方法の他の例を示すもので、図示の時点では、1 番目のカラム C 1 の入口に流入液を注入し、2 番目のカラム C 2 の出口からラフィネートを導出し、4 番目のカラム C 4 の出口に新たな溶離水を注入し、5 番目のカラム C 5 の出口に低濃度分画液 B を注入し、6 番目のカラム C 6 の出口からエクストラクトを導出するものである。

図 5 は、擬似移動層クロマト分離装置 5 本体での分離方法の他の例を示すもので、図示の時点では、1 番目のカラム C 1 の入口に流入液を注入し、2 番目のカラム C 2 の出口からラフィネートを導出し、3 番目のカラム C 3 の出口に新たな溶離水を注入し、4 番目のカラム C 4 の出口に低濃度分画液 B を注入し、6 番目のカラム C 6 の出口からエクストラクトを導出するものである。

このような擬似移動層クロマト分離方法にあつては、擬似移動層クロマト分離装置本体 5 からのエクストラクトを硫酸濃度が高い分画液 A と硫酸濃度が低い分画液 B とに分画し、硫酸濃度が高い分画液 A のみを硫酸濃縮装置 9 に送って濃縮するようにしているので、硫酸濃縮に要する熱エネルギーが少なくて済み、エネルギーコストを低廉化でき、かつ硫酸濃縮装置 9 を小型化できる。

また、硫酸濃度の低い分画液 B を、洗浄装置 4 の水洗水、加水分解装置 2 の加水分解用水、あるいは擬似移動層クロマト分離装置本体 5 の溶離水として再利用しているので、これらの用水として新たに系外から補給する水を節約できる。

以下、具体例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。

(1) 糖化液（硫酸 30 wt %、グルコース 10 wt %、キシロース 2 wt % を含む）を、陰イオン交換樹脂を用いた擬似移動層クロマト分離装置本体により、ラフィネートとエクストラクトとに分離した。このエクストラクト 100 kg を分画 1 から分画 10 まで各 10 kg づつに分画した。各分画での硫酸濃度は以下の通りである。

分画	硫酸濃度 (wt %)
1	31.1
2	31.1

3	31.1
4	29.4
5	22.6
6	11.2
7	6.05
8	3.80
9	3.28
10	3.28

分画1～10までの全量をまとめて回収すると、その硫酸濃度は17.3wt%となる。

分画1～6までを硫酸濃度が高い分画液Aとして回収すると、分画液A（60kg）の硫酸濃度は26.1wt%となる。また、分画7～10までを硫酸濃度が低い分画液Bとして回収すると、分画液B（40kg）の硫酸濃度は4.1wt%となる。

分画1～10までの全量100kg（硫酸濃度17.3wt%）を回収して硫酸濃度80wt%まで濃縮しようとする、78.4kgの水分を蒸発させる必要がある。

一方、分画1～6までを回収して得られた分画液A60kg（硫酸濃度26.1wt%）を硫酸濃度80wt%まで濃縮しようとする、40.4kgの水分を蒸発させればよく、濃縮に要する熱エネルギーを51.6%節約できる。

（2）糖化液を擬似移動層クロマト分離装置本体でラフィネートとエクストラクトとに分離する際に、流入液に対して重量基準で1.5倍の溶離水を供給し、ラフィネートとエクストラクトとの抜き出し比率を1:1.6とし、流入液を100kgとしたとき、ラフィネートが95kg、エクストラクトが155kg回収される。エクストラクト155kgのうち、硫酸濃度の低い分画液B62kg（重量基準でエクストラクト全体の40wt%）を擬似移動層クロマト分離装置本体の溶離水として再利用すると、溶離水として使用する水を41.3%節約できる。

本発明の分離方法は、バイオマスから糖を回収し、この糖を発酵してエタノールを製造する新エネルギー開発などの分野に利用できる。

請求の範囲

1. 流入液が、セルロースおよび／またはヘミセルロースを含む原料を酸により糖化する糖化工程から排出される酸と糖を含み、

この流入液を、糖を分画とする成分と酸を分画とする成分とに分離する擬似移動層クロマト分離方法であって、

酸を分画とする成分を高濃度分画液Aと低濃度分画液Bとに分画する擬似移動層クロマト分離方法。

2. 請求項1記載の擬似移動層クロマト分離方法であって、分画された酸のうち前記高濃度分画液Aが、原料の糖化工程で再利用される。

3. 請求項1の擬似移動層クロマト分離方法であって、分画された酸のうち前記低濃度分画液Bが、擬似移動層クロマト分離装置の溶離水および／または原料の糖化工程で再利用される。

4. 請求項1記載の擬似移動層クロマト分離方法であって、酸が硫酸である。

5. 請求項4記載の擬似移動層クロマト分離方法であって、前記高濃度分画液Aの硫酸濃度が20～35wt%であり、前記低濃度分画液Bの硫酸濃度が1～6wt%である。

6. 糖化处理装置であって、

セルロースおよび／またはヘミセルロースを含む原料を酸により糖化する糖化装置と、

この糖化装置からの酸と糖を含む液を流入し、糖を分画とする成分と酸を分画とする成分とに分離する擬似移動層クロマト分離装置本体と、

この擬似移動層クロマト分離装置本体から分離された酸を分画とする成分を、酸濃度によって高濃度分画液Aと低濃度分画液Bとに分画する分画装置とを備え

る。

7. 請求項 6 記載の糖化处理装置であって、前記高濃度分画液 A を濃縮する濃縮装置が設けられ、この濃縮装置で濃縮された酸が糖化装置に送られ、再利用される。

8. 請求項 6 記載の糖化处理装置であって、前記低濃度分画液 B が擬似移動層クロマト分離装置に送られ、その溶離水として再利用される。

9. 請求項 6 記載の糖化处理装置であって、前記低濃度分画液 B が糖化装置に送られ、再利用される。

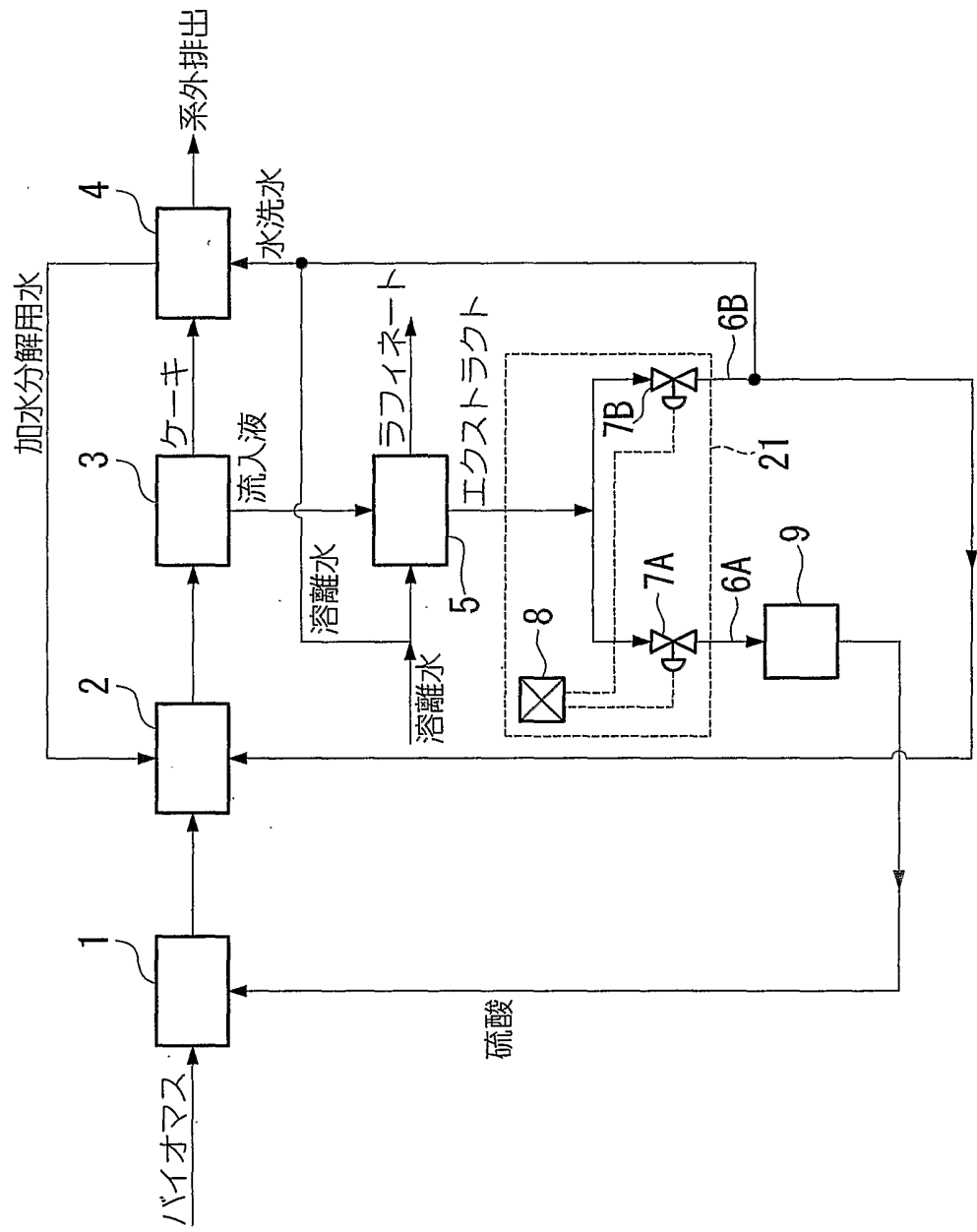


FIG. 1

FIG. 2

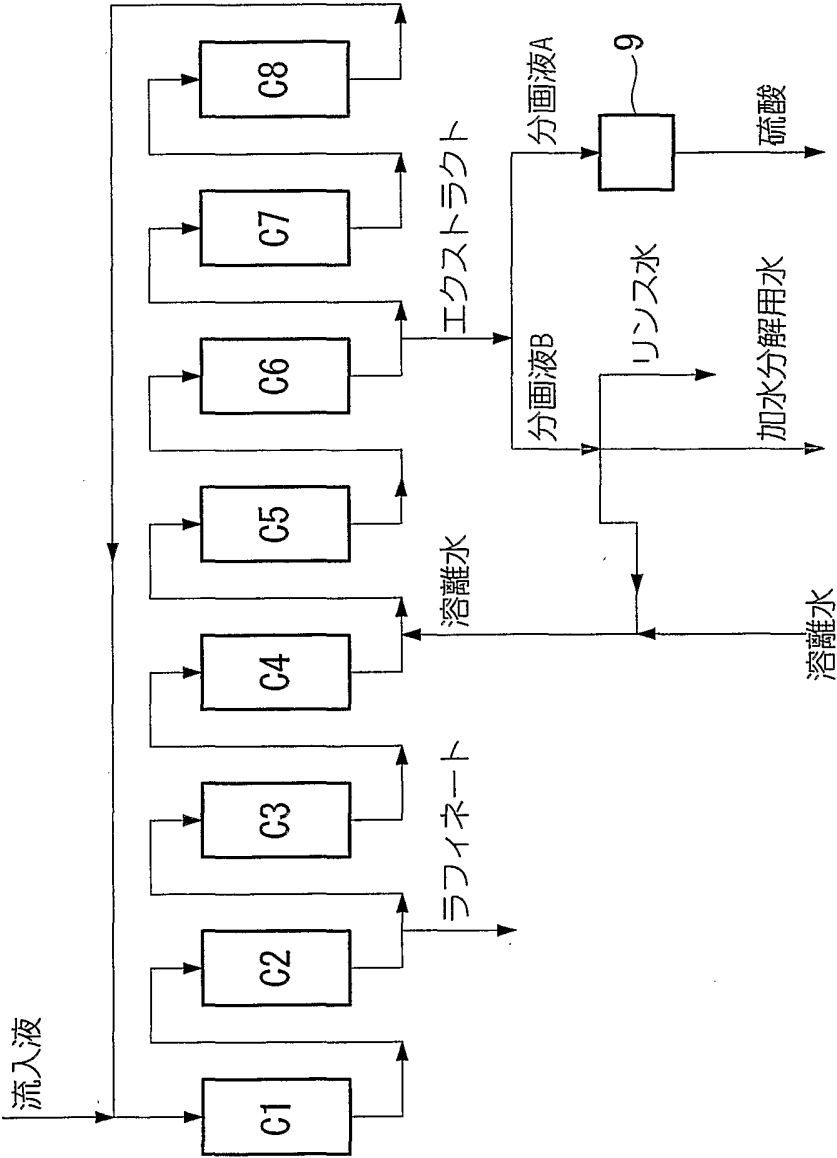


FIG. 3

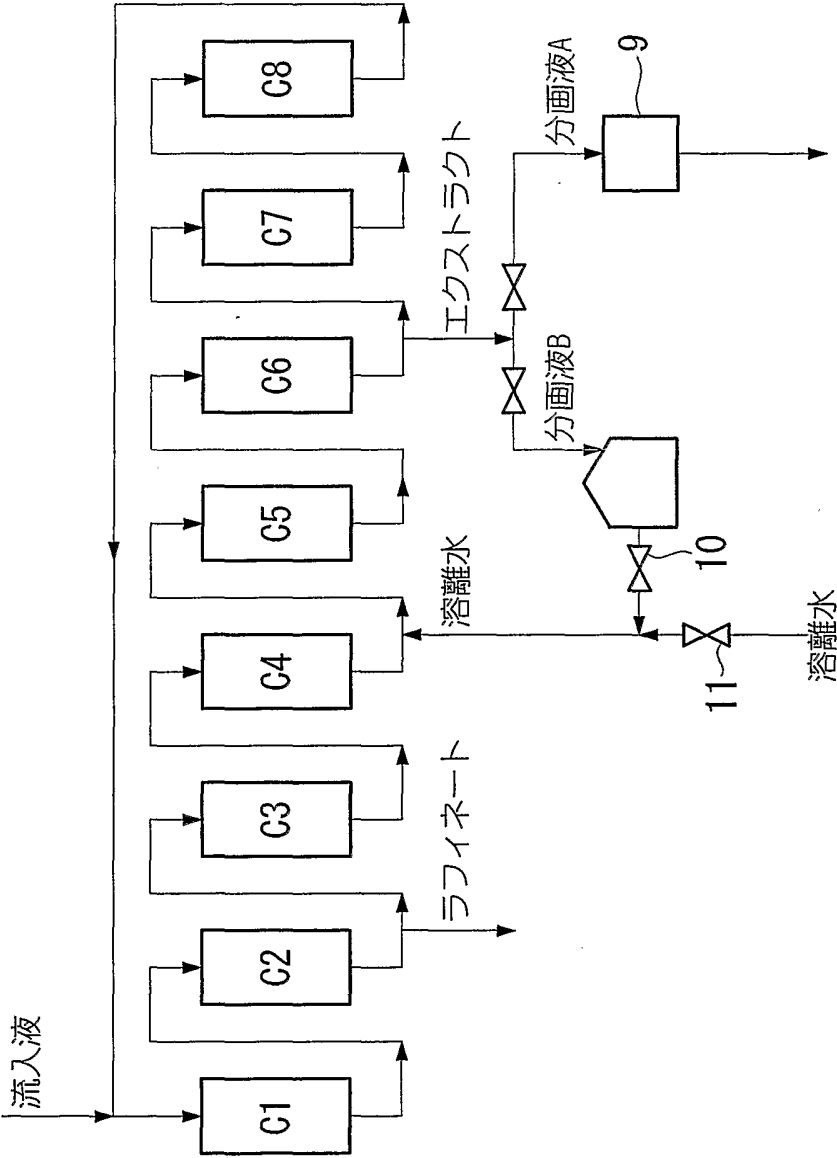


FIG. 4

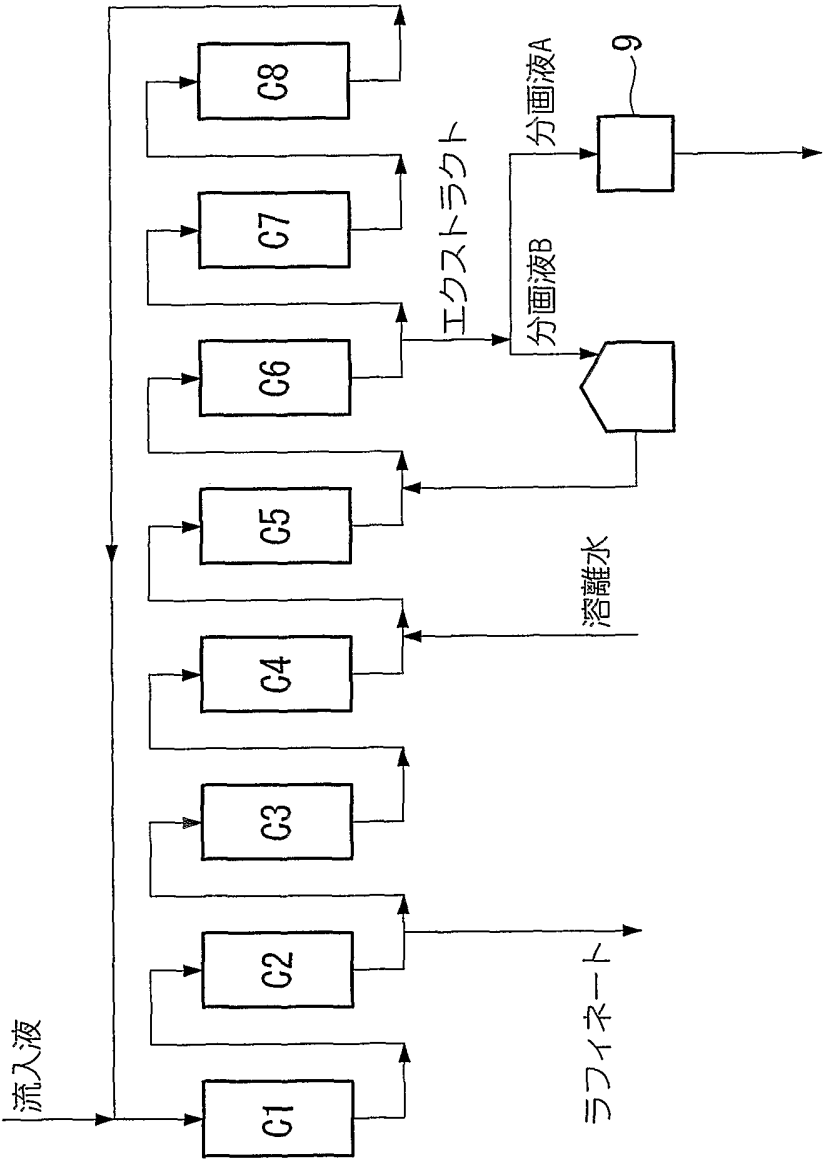


FIG. 5

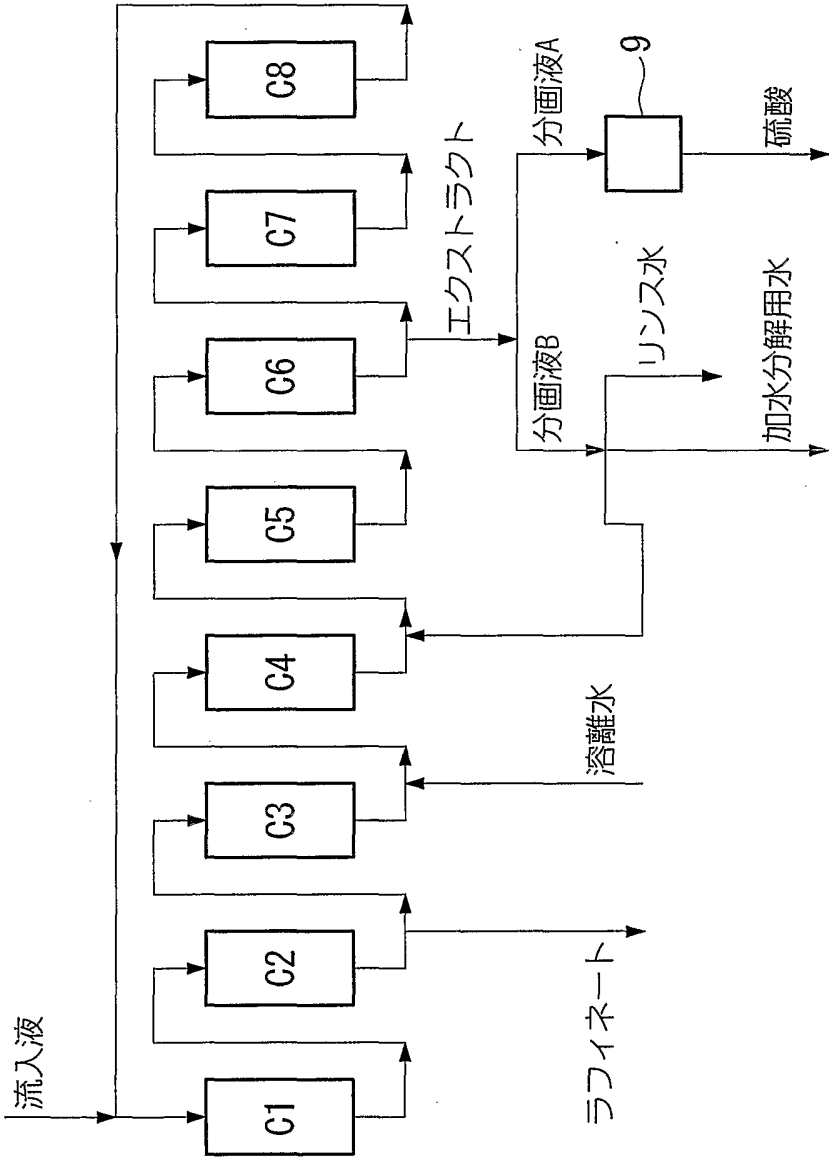
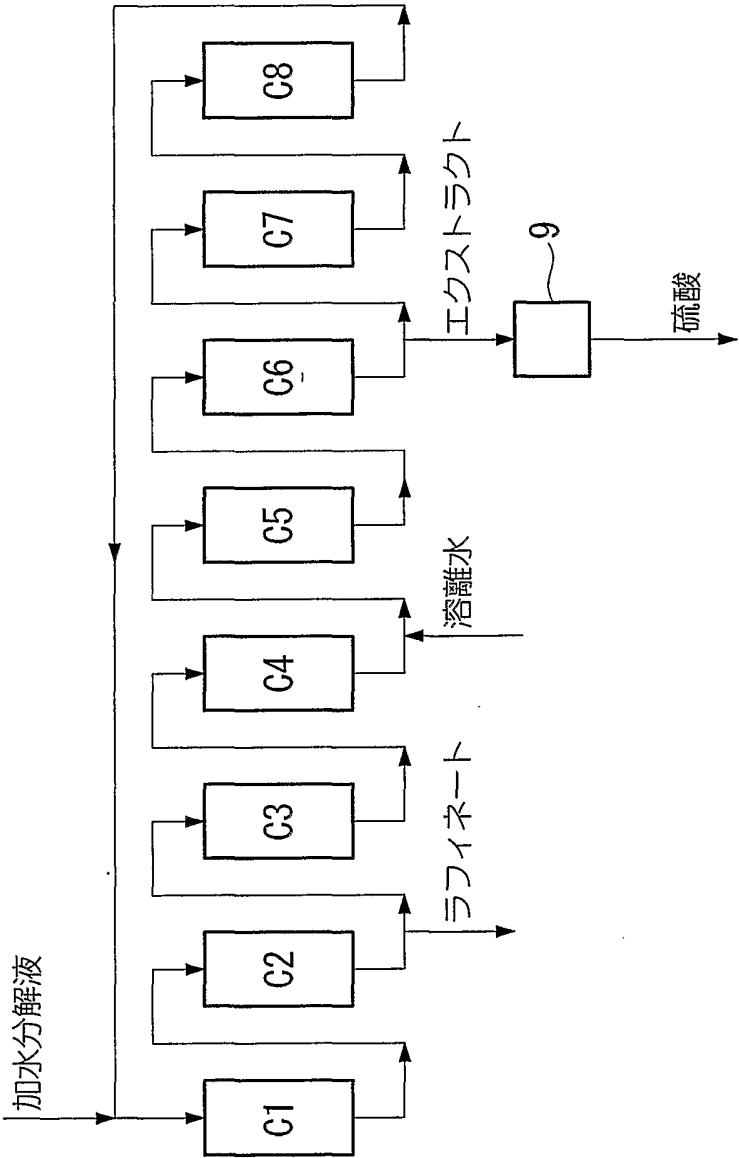


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C13K1/04, B01D15/08

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)

Int.Cl⁷ C13K1/00-1/04, C13D3/00-3/16, C13J1/00-/06, B01D15/08

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-511418 A (Controlled Environmental Systems Corp.), 14 August, 2001 (14.08.01), & AU 8680298 A & EP 1027122 A & WO 99/006133 A1 & US 5968362 A1	1-9
A	JP 59-192100 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 31 October, 1984 (31.10.84), (Family: none)	1-9

☐ 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
17 September, 2004 (17.09.04)Date of mailing of the international search report
12 October, 2004 (12.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ C13K1/04, B01D15/08

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.Cl⁷ C13K1/00~1/04, C13D3/00~3/16,
C13J1/00~/06, B01D15/08

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

国際調査で利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
A	JP 2001-511418 A (コントロール* エンバイロメンタル システムズ* コーポレーション) 2001.08.14 & AU 8680298 A & EP 1027122 A & WO 99/006133 A1 & US 5968362 A1	1-9
A	JP 59-192100 A (工業技術院長) 1984.10.31 (ファミリーなし)	1-9

☐ 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

17.09.2004

国際調査報告の発送日

12.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

鈴木 恵理子

4N

8114

電話番号 03-3581-1101 内線 3448