

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5290423号
(P5290423)

(45) 発行日 平成25年9月18日 (2013. 9. 18)

(24) 登録日 平成25年6月14日 (2013. 6. 14)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 8 F 3/00 (2006. 01)

F 2 8 F 3/00 3 0 1 Z

F 2 8 F 21/08 (2006. 01)

F 2 8 F 21/08 F

F 2 8 D 9/02 (2006. 01)

F 2 8 D 9/02

F 2 8 F 3/10 (2006. 01)

F 2 8 F 21/08 G

F 2 8 F 3/10

請求項の数 11 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-530025 (P2011-530025)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月11日 (2009. 9. 11)
 (65) 公表番号 特表2012-504743 (P2012-504743A)
 (43) 公表日 平成24年2月23日 (2012. 2. 23)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2009/051010
 (87) 国際公開番号 W02010/039086
 (87) 国際公開日 平成22年4月8日 (2010. 4. 8)
 審査請求日 平成23年5月27日 (2011. 5. 27)
 (31) 優先権主張番号 0802084-4
 (32) 優先日 平成20年10月3日 (2008. 10. 3)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

(73) 特許権者 500515565
 アルファ ラヴァル コーポレイト アク
 チボラゲット
 スウェーデン国 エスイー-221 00
 ルンド ビーオーボックス 73
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 グスタフソン、 ヘレン
 スウェーデン国 エス-245 37 ス
 タッフアンストープ オーケルリッカン
 60

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレート熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の媒体を用いて第2の媒体を気化させる気化器として使われるように形成されたプレート熱交換器であって、

第1の端板(1)と、

第2の端板(2)と、

前記第1の端板(1)と前記第2の端板(2)との間に設けられ、交互に配置された複数の第1のプレート隙間(I)および第2のプレート隙間(II)を形成するように構成された数枚の伝熱板(3)とを有し、

前記複数の伝熱板が、前記第1の端板(1)の内側に前記複数の第1のプレート隙間(I)の1つを形成する第1の最外プレート対(5)と、前記第2の端板(2)の内側に前記複数の第1のプレート隙間(I)の1つを形成する第2の最外プレート対(6)と、前記第1の最外プレート対(5)と前記第2の最外プレート対(6)との間に前記複数の第1のプレート隙間(I)の1つを形成する複数の中間プレート対(7)とを有し、

前記第1の端板(1)および前記複数の伝熱板(3)は、前記複数の第1のプレート隙間(I)に対する第1の媒体用の入口および出口を形成する複数の第1のポートホール流路(13、14)を形成するのを可能にする複数の第1のポートホール領域(11、12)と、前記複数の第2のプレート隙間(II)に対する第2の媒体用の入口および出口を形成する複数の第2のポートホール流路(23、24)を形成するのを可能にする複数の第2のポートホール領域(21、22)とを有するプレート熱交換器において、

10

20

前記第2の最外プレート対(6)の少なくとも一方の前記伝熱板(3)の前記複数の第2のポートホール領域(21、22)が閉鎖されており、

前記プレート熱交換器は、前記第2の端板(2)と前記第2の最外プレート対(6)との間に設けられた補強シート(30)を有し、前記複数の第1のポートホール流路(13、14)が前記補強シート(30)に達するように、前記補強シート(30)が前記第2の最外プレート対(6)および前記第2の最外プレート対(6)の前記複数の第1のポートホール領域(11、12)の前記複数のポートホールに隣接しており、前記第2の最外プレート対(6)と前記補強シート(30)との間の、前記複数の第1のポートホール領域(11、12)の前記複数のポートホールの周りに複数のガスケット(15、16)が設けられ、前記閉鎖された第2のポートホール領域(21、22)は前記第2の媒体を前記補強シート(30)に達しないようにしていることを特徴とする、プレート熱交換器。

10

【請求項2】

前記補強シートはステンレススチールで製造されていることを特徴とする、請求項1に記載のプレート熱交換器。

【請求項3】

前記補強シートは平面状であることを特徴とする、請求項1または2に記載のプレート熱交換器。

【請求項4】

前記第2の最外プレート対(6)と前記補強シート(30)との間の、前記複数の第2のポートホール領域(21、22)の前記複数のポートホールの周りに複数のガスケット(26、27)が設けられていることを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項にプレート熱交換器。

20

【請求項5】

各プレート対(5、6、7)の2枚の伝熱板(3)は、互いに取り外せないように接合されていることを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載のプレート熱交換器。

【請求項6】

前記第2の最外プレート対(6)の少なくとも1枚の前記伝熱板(3)の前記複数の第2のポートホール領域(21、22)は、前記伝熱板の一部である閉鎖プレート部(31、32)によって形成されていることを特徴とする、請求項1から5のいずれか一項に記載のプレート熱交換器。

30

【請求項7】

前記複数の第2のポートホール領域(21、22)の前記複数の閉鎖プレート部(31、32)の少なくとも1つは波形(33)を有することを特徴とする、請求項6に記載のプレート熱交換器。

【請求項8】

前記第2の最外プレート(6)の前記2枚の伝熱板(3)の前記複数の第2のポートホール領域(21、22)は、前記それぞれの伝熱板(3)の一部であるそれぞれの閉鎖プレート部(31、32)によって形成され、少なくとも1つの前記第2のポートホール領域(21、22)用のこれらのプレート部(31、32)は、前記複数の第2のポートホール領域(21、22)全体にわたって延びる少なくとも1つのそれぞれの継手(34)によって互いに取り外せないように接合されていることを特徴とする、請求項1から7のいずれか一項に記載のプレート熱交換器。

40

【請求項9】

前記第2の最外プレート対(6)の各伝熱板(3)の前記複数の第1のポートホール領域(11、12)は、前記複数の第1のポートホール流路(13、14)の複数のポートホールを形成していることを特徴とする、請求項1から8のいずれか一項に記載のプレート熱交換器。

【請求項10】

互いに隣接するプレート対(5、6、7)同士の間の、前記複数の第1のポートホール

50

領域（１１、１２）の周りに複数のガスケット（１５、１６）が設けられ、前記互いに隣接するプレート対（５、６、７）は、前記プレート対同士の間前記第２の媒体用の前記第２のプレート隙間（１１）を形成していることを特徴とする、請求項１から９のいずれか一項に記載のプレート熱交換器。

【請求項１１】

前記複数の伝熱板（３）は、Ti、Ni、およびそれらの合金またはより希少なステンレススチール合金の少なくとも１つから成る材料で製造されていることを特徴とする、請求項１から１０のいずれか一項に記載のプレート熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【０００１】

本発明は、請求項１の前提記載部分によるプレート熱交換器に関する。

【背景技術】

【０００２】

本発明によるプレート熱交換器は、まず、第１の媒体によって形成することのできる加熱媒体を凝縮させることによって苛性ソーダ、糖などの生成物を気化させることを目的としている。この生成物は、複数の第２のプレート隙間を通して送られる第２の媒体で構成されるかあるいは第２の媒体から成る。この気化プロセスのために、複数のプレート隙間では真空、すなわち非常に低い圧力が優勢になる。この低圧では、第２の端板、いわゆる圧力板とこれの近位の最外伝熱板との間に設けられる補強シートまたはいわゆる真空シートが必要になる。補強シートは、変形せずに低圧に耐えるために厚くする必要がある、たとえば５mmより厚くする必要がある。厚さは、他の物の中でも複数のポートホール サイズによって決定される。複数のポートホール サイズが大きくなるにつれて、より厚い補強シートが必要になる。プレート熱交換器を通して送られる媒体が、苛性ソーダのような腐食性物質または経年劣化する物質を含む場合、補強シートも抵抗材料、有利には複数の伝熱板が製造されるのと同じ材料、たとえばTi、Ni、およびそれらの合金またはより希少なステンレススチール合金の少なくとも１つから成る材料で製造する必要がある。このことは、補強シートが非常に高価になることを意味する。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【０００３】

本発明の目的は、上述の問題を克服し、特に、厚く高価な補強シートを不要にすることである。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

この目的は、請求項１の前提項に定義されたプレート熱交換器であって、第２の最外プレート対の２枚の伝熱板の複数の第１のポートホール領域が、複数の第１のポートホール流路用の複数のポートホールを形成し、第２の最外プレート対の少なくとも一方の伝熱板の複数の第２のポートホール領域が閉鎖されていることを特徴とするプレート熱交換器によって実現される。

40

【０００５】

第２の最外プレート対の複数の第２のポートホール領域が閉鎖されているので、たとえば生成物は、第２の最外プレート対の外側に位置するプレートまたはシート、たとえば補強シートに到達することはできない。したがって、第２の最外プレート対の外側に位置するこのプレートの高価な材料についての要件を無くすることができる。このように、第２の最外プレート対の外側に位置するプレートまたはシート、たとえば補強シートをより低いコストで製造することができる。

【０００６】

さらに、第２の最外プレート対は、この媒体用の複数のポートホール領域が閉鎖されているときに第２の媒体の圧力が低いために生じる応力の少なくとも一部を吸収する。これ

50

によって、第2の最外プレート対の外側に位置するプレートまたはシートをより薄くすることが可能になり、したがって、コストを低下させることが可能になる。

【0007】

本発明の一実施態様によれば、プレート熱交換器は、第2の端板と第2の最外プレート対との間に設けられた補強シートを有し、補強シートは、第2の最外プレート対およびその複数の第1のポートホール領域の複数のポートホールに隣接している。したがって、閉鎖された複数の第2のポートホール領域によって、このような補強シートをより薄くすることができ、かつそれほど特殊でない材料で製造することができる。有利なことに、補強シートはステンレススチールで製造することができる。さらに、補強シートは有利なことに、平面状またはほぼ平面状であってよい。したがって、補強シートは平坦であり、波形を有さない。

10

【0008】

本発明の他の実施態様によれば、第2の最外プレート対と補強シートとの間の、複数の第1のポートホール領域の複数のポートホールの周りに複数のガスケットが設けられている。このように、第1の媒体は、補強シートと第2の最外プレート対との間を通過するのを妨げられる。

【0009】

本発明の他の実施態様によれば、各プレート対の2枚の伝熱板は、互いに取り外せないように接合されている。このように、いわゆるカセットの形をした複数のプレート対が作製され、プレート熱交換器の取り付け時に互いに近くに設けることができる。有利なことに、各プレート対内の2枚の伝熱板は、縁部領域内の複数の伝熱板の少なくとも周りを延びる1つまたはいくつかの溶接継手によって互いに取り外せないように接合することができる。有利なことに、各プレート対は、第1の媒体用の複数の第1のプレート隙間の1つを密封している。

20

【0010】

本発明の他の実施態様によれば、第2の最外プレート対の少なくとも1枚の伝熱板の複数の第2のポートホール領域は、伝熱板の一部である閉鎖プレート部によって形成されている。そのような閉鎖プレート部は、たとえば、伝熱板の製造に関連する伝熱板の残りの複数のポートホールの打ち抜き時に複数のポートホールが複数の第2のポートホール領域に作製されないことで得られている。第2の最外プレート対の一方または両方の伝熱板が、複数の第2のポートホール領域のそのような閉鎖プレート部を有してよいことに留意されたい。有利なことに、複数の第2のポートホール領域の複数の閉鎖プレート部の少なくとも1つは波形を有する。このような波形によって、ポートホール領域の、プレート熱交換器内の上述の低圧に耐える強度および能力が増大する。波形は、たとえば少なくとも1つの第2のポートホール領域全体にわたって互いに平行に延びる山部および谷部を有する。

30

【0011】

本発明の他の実施態様によれば、第2の最外プレート対の2枚の伝熱板の複数の第2のポートホール領域は、それぞれの伝熱板の一部であるそれぞれの閉鎖プレート部によって形成され、少なくとも1つの第2のポートホール領域用のこれらのプレート部は、複数の第2のポートホール領域全体にわたって延びる少なくとも1つのそれぞれの継手によって互いに取り外せないように固定される。また、これらのプレート部をこのように取り外せないように接合すると、複数のポートホール領域の強度が高くなり、したがって、熱交換器内の上述の低圧に耐える能力が増強される。2つのプレート部が互いに取り外せないように接合されて上述の波形を成す場合、非常に良好な強度が実現される。複数のプレート部を、たとえば1つまたはいくつかの溶接継手によって互いに接合することができる。

40

【0012】

本発明の他の実施態様によれば、第2の最外プレート対の2枚の伝熱板の複数の第1のポートホール領域は、複数の第1のポートホール流路の複数のポートホールを形成している。

50

【0013】

本発明の他の実施態様によれば、互いに隣接するプレート対同士の間、複数の第1のポートホール領域の周りに複数のガスケットが設けられ、該互いに隣接するプレート対は、プレート対同士の間、第2の媒体用の該第2のプレート隙間を形成している。

【0014】

本発明の他の実施態様によれば、複数の伝熱板は、Ti、Ni、およびそれらの合金またはより希少なステンレススチール合金の少なくとも1つから成る材料で製造されている。

【図面の簡単な説明】

【0015】

10

【図1】本発明によるプレート熱交換器の平面図である。

【図2】図1のプレート熱交換器の第2の最外プレート対の平面図である。

【図3】図1の線I-Iに沿った断面図である。

【図4】図1の線V-Vに沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に、様々な実施形態について説明し、かつ各実施形態に添付の図面を参照することによって、本発明を説明する。

【0017】

添付の図面を参照すると、第1の媒体および第2の媒体用のプレート熱交換器が開示されている。開示された実施形態では、第1の媒体は凝縮によって熱を伝達する加熱媒体であり、第2の媒体は、気化させるべき生成物である。

20

【0018】

プレート熱交換器は、第1の端板1と、第2の端板2と、第1の端板1と第2の端板2との間に設けられかつ互いに押し付けられた数枚の伝熱板3とを有している。複数の伝熱板3は、プレートパッケージを形成し、複数の第1のプレート隙間Iおよび複数の第2のプレート隙間IIが第1の端板1と第2の端板2との間に交互に形成されるように設けられ構成されている。プレート隙間内の流れを案内しかつ伝熱を向上させるために、周知のように、各伝熱板3は、概略的に示されている、山部および谷部または他の凹凸を有する波形を含む中央伝熱面10を有している。この波形は、熱交換器の強度を高めることにも寄与し、プレートパッケージ内で互いに押し付けられる複数の伝熱板3の複数の支持点を形成している。

30

【0019】

複数の伝熱板3は、複数の対として設けられ、第1の端板1の内側の第1の最外プレート対5、第2の端板2の内側の第2の最外プレート対6、および第1の最外プレート対5と第2の最外プレート対6との間の複数の中間プレート対7を含むいくつかのプレート対を形成している。各プレート対5、6、7内の2枚の伝熱板3は互いに取り外せないように接合されている。開示される実施形態では、取り外せないような接合は、図2に連続線で示され、少なくとも縁部領域9に沿って伝熱面10の外側を延びる溶接継手8によって実現されている。したがって、各プレート対5、6、7は、事前に接合されたユニットまたはカセットを形成している。各プレート対5、6、7は、図3および4を見ると分かるように、第1の媒体用の複数の第1のプレート隙間Iの1つを密封している。

40

【0020】

複数の伝熱板3および第1の端板1は、複数の第1のプレート隙間Iに対する第1の媒体用の入口および出口を形成する複数の第1のポートホール流路13、14を形成するのを可能にする複数の第1のポートホール領域11、12を有している。開示される実施形態では、第1の媒体用の入口を形成する第1のポートホール流路13を形成する第1のポートホール領域11と、第1の媒体用の出口を形成する2つの第2のポートホール流路14を形成する2つの第2のポートホール領域12とがある。さらに、複数の伝熱板3および第1の端板1は、複数の第2のプレート隙間IIに対する第2の媒体用の入口および出

50

口を形成する複数の第2のポートホール流路23、24を形成するのを可能にする複数の第2のポートホール領域21、22を有している。この場合、第2のポートホール流路23は第2の流体用の入口を形成し、第2のポートホール流路24は第2の媒体用の出口を形成する。

【0021】

プレート熱交換器は、いわゆる真空シートを形成し、かつ第2の端板2と第2の最外プレート対6との間に設けられた補強シート30も有している（図3および4参照）。互いに隣接する複数のプレート対5、6、7の間、第1の最外プレート対5と第1の端板1との間、および第2の最外プレート対6と補強シート30との間で、ガスケット15が複数の第1のポートホール流路13の周りを延び、ガスケット16が複数の第1のポートホール流路14の周りを延びている。ガスケット25が、互いに隣接する複数のプレート対5、6、7の間で、第2のポートホール流路21および22の周りを延び、かつ中央伝熱面10の周りを延びている。プレート熱交換器は、第2の最外プレート対6と補強シート30との間、および第1の最外プレート対5と第1の端板1との間にそれぞれのガスケット26も有している。このガスケット26は、ポートホール領域21の周りを延び、かつポートホール領域21を区画している。さらに、プレート熱交換器は、第2の最外プレート対6と補強シート30との間、および第1の最外プレート対5と第1の端板1との間にそれぞれのガスケット27を有している。このガスケット27は、ポートホール領域22の周りを延び、かつポートホール領域22を区画している。

【0022】

プレート熱交換器は、第1の端板1に、それぞれのポートホール流路に直結されて固定可能に設けられた複数の連結管も有している。正確に言えば、複数の連結管は、開示される実施形態では、第1のポートホール流路13に直結された第1の媒体用の入口管35と、第2のポートホール流路14に直結された第1の媒体用の2本の出口管36と、第2のポートホール流路23に直結された第2の媒体用の入口管37と、第2のポートホール流路24に直結された第2の媒体用の出口管38とを有している。

【0023】

したがって、補強シート30は、第2の最外プレート対6およびこのプレート対6の複数のポートホール領域11、12、21、22に隣接している。補強シート30は平面状であるかあるいはほぼ平面状である。補強シート30と複数のガスケット15、16、26、27とを適切に密封するには、補強シート30が、平面状であり、かつ平坦な表面またはほぼ完全に平坦な表面と有することが重要である。補強シート30は薄くすることができ、たとえば2mmや、1mmや、それより薄い厚さにすることができる。補強シート30はさらに、ステンレススチールのような任意の従来の材料で製造することができる。しかし、複数の伝熱板3は、第2および／または第1の媒体中の腐食性の物質による腐食に耐えるように、Ti、Ni、またはそれらの合金、場合によってはより希少なステンレススチール合金を含むかあるいはそれらの材料から成るより特殊で希少な材料で製造することができる。

【0024】

図2の平面図ならびに図3および4の横から見た断面図に示されている第2の最外プレート対6は、第2の端板2に隣接しており、複数の第1のポートホール流路13および14用の複数のポートホールを形成する複数の第1のポートホール領域11、12を有している（図2および4参照）。さらに、第2の最外プレート対6の複数の伝熱板3は、図2および3を見ると分かるように閉鎖された複数の第2のポートホール領域21および22を有しており、すなわち、媒体がこれらのポートホール領域21、22を通過することはできない。開示される実施形態では、第2の最外プレート対6の2枚の伝熱板3は、第2のポートホール領域21および22内で閉鎖されており、すなわち、これらのポートホール領域21および22は、伝熱板3の一部であるそれぞれの閉鎖プレート部31、32を有している。この2枚の伝熱板3のこれらの閉鎖プレート部31、32は、ポートホール領域21および22が複数の伝熱板3の残りの複数のポートホールの製造および打ち抜き

時に打ち抜かれないことによって作製されている。図1および2を見ると分かるように、第2のポートホール領域22の少なくとも閉鎖部分32は、閉鎖プレート部32を横切って互いに平行に延びる、山部および谷部を含む波形33を有している。第2のポートホール領域21の複数の閉鎖プレート部31も、山部および谷部を含む対応する波形を有してよいことに留意されたい。

【0025】

さらに、複数の第2のポートホール領域22の複数のプレート部32は、1つまたはいくつかの溶接継手34によって互いに接合されている（図2参照）。第2のポートホール領域21の複数の閉鎖プレート部31を溶接継手34に接合することもできる。

【0026】

第2の最外プレート対6の2枚の伝熱板3の一方のみが複数の第2のポートホール領域21および22の該閉鎖プレート部31、32を有し、一方、第2の伝熱板3がこれらのポートホール領域21および22に通常どおりにポートホールを有することが可能であることに留意されたい。この場合、溶接継手が、ポートホールの周りを適切に延び、2枚の伝熱板3をこの縁部に沿って互いに接合する。

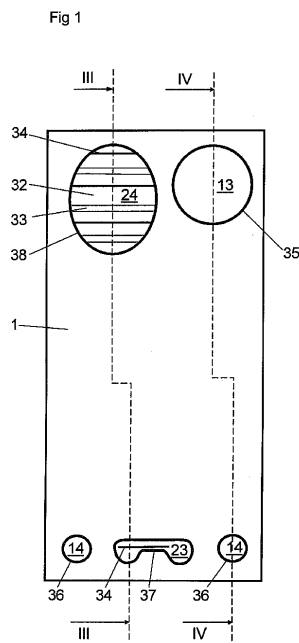
【0027】

他の実施形態によれば、第1の媒体用の第1のポートホール流路13、14用の第1のポートホール領域11、12を第2の最外プレート対6に対して閉鎖することも可能である。この場合、第2の最外プレート対6の複数の伝熱板3の一方または両方は、複数の第1のポートホール領域11、12の所にそれぞれの閉鎖プレート部を有してよい。特に、このような実施形態では、補強シート30を無くすることが可能である。

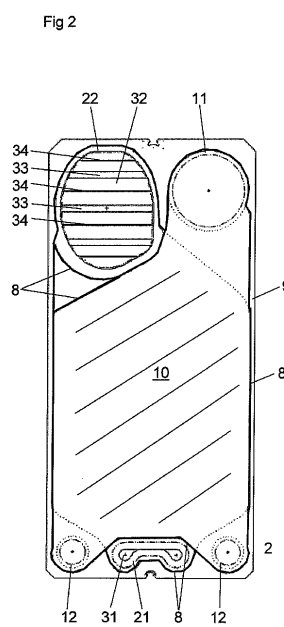
【0028】

本発明は、上記に開示された複数の実施形態に限定されず、特許請求の範囲内で変形し修正することができる。プレート熱交換器を、製造すべき生成物を気化させるためだけでなく多数の異なる用途に使用できることに留意されたい。

【図1】

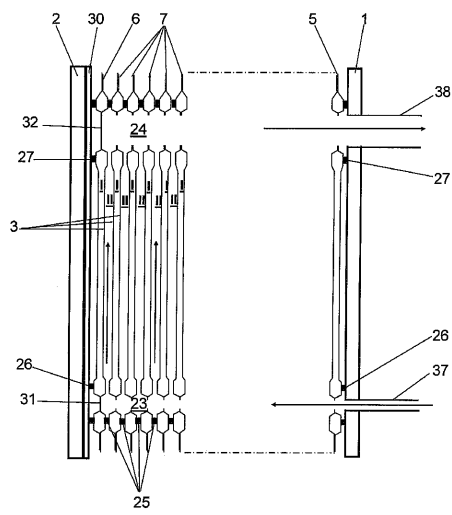


【図2】



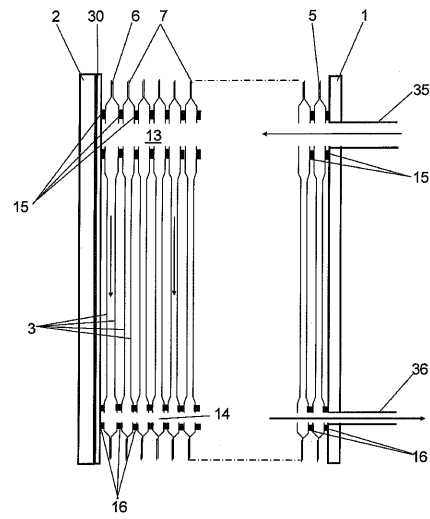
【図 3】

Fig 3



【図 4】

Fig 4



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 8 F 3/00 3 1 1

(72)発明者 コヴァックス、 トマス
スウェーデン国 エスー２２２ ２５ ルンド イェルノークラヴォーゲン ２１ビー

審査官 西山 真二

(56)参考文献 特開平０７－２８０４７２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２６６４７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１９５７７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２２９６８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８０８８８（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１１６４７２（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１０６４０７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８０８８９（ＪＰ，Ａ）
特表２０００－５０６５９２（ＪＰ，Ａ）
特表２００３－５０６６６３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第０３／０７１１９８（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 8 D 9／０２
F 2 8 F 3／００
F 2 8 F 3／１０
F 2 8 F 2 1／０８