

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5626522号
(P5626522)

(45) 発行日 平成26年11月19日(2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 8 D 3/02 (2006.01) F 2 8 D 3/02

請求項の数 3 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-251582 (P2010-251582) (22) 出願日 平成22年11月10日 (2010.11.10) (65) 公開番号 特開2011-158239 (P2011-158239A) (43) 公開日 平成23年8月18日 (2011.8.18) 審査請求日 平成25年1月21日 (2013.1.21) (31) 優先権主張番号 特願2010-914 (P2010-914) (32) 優先日 平成22年1月6日 (2010.1.6) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 510247353 中野 一男 宮崎県日南市大字西弁分903番地1 (74) 代理人 240000039 弁護士 弁護士法人 衛藤法律特許事務所 (72) 発明者 川越 ▲昇▼ 宮崎県宮崎市阿波岐原坊ノ下2834-1 (72) 発明者 中野 一男 宮崎県日南市大字西弁分903番地1 審査官 仲村 靖</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流下液膜式熱交換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上方が開放された逆台形錐状の被熱処理流体貯留槽と、該貯留槽の底部に設けられた流下透孔と、前記貯留槽に下垂して設けられた伝熱媒体流通管とからなり、前記被熱処理流体を前記流下透孔から滴下して伝熱媒体流通管の外表面に倣って液膜状に分布且つ流下させながら伝熱媒体流通管を流通する伝熱媒体と熱交換する流下液膜式熱交換装置において、前記貯留槽の底部外面に、最上部の伝熱媒体流通管との間で、前記被熱処理流体の通過流量を制御するための隙間を形成する一対のガイド板を設けたことを特徴とする流下液膜式熱交換装置。

【請求項2】

伝熱媒体流通管は下から上に向かって伝熱媒体を流通させることを特徴とする請求項1記載の流下液膜式熱交換装置。

【請求項3】

伝熱媒体流通管は、複数のパイプを所定間隔をもって連結し、左右に折曲しながら垂直に配置し、且つパイプ同士を縦方向に連結する流下板で連結したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の流下液膜式熱交換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換装置に関し、例えば、高温の流体を自重により液膜状に流下させなが

ら水道水等の冷媒との熱交換によって冷却する装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、熱交換器の主流である向流式には、シェルパイプ式とプレート式がある。シェルパイプ式は、U字型又は螺旋状に折曲したパイプに冷媒を通し、高温水の入った筒、又は容器に収容して熱交換を行う。プレート式は、プレス加工により複数の溝条を形成した伝熱板に交互に高温水と低温水を流して熱交換を行う。他にも、熱交換を行う液体を容器に入れ、媒体の流通する螺旋管を投入する投げ込み式、コイル式熱交換器がある。

【0003】

また、工業用の冷却水用熱交換器のような大型熱交換器としては、クーリングタワーやチラーが使用されるが、設備もコストも過大になる。クーリングタワー1台では所望する十分な冷却ができないため、数台のユニットを要し、且つ冷却水を貯水するための大規模な水槽を要する。クーリングタワーは、外表面に水を流し、流した水を上部からファンによる送風で冷却し外部（外面）からラジエーター内部を冷却するもので、エアコンの室外機と同様に冷媒ガスを機内にて気体から液体に変化させることで、冷媒として伝熱板を境界に交流させて熱交換を行うもので、高温過ぎない20～30の液体を冷却するために使用される。例えば、巡回水の温度（20～25）を一定に保つために使用される。しかしながら、夏場の電気使用量が嵩み多額になる。チラーの弱点は、冷却効果温度-5～-10が限界で処理温度も30以内と低く、それ以上の温度のものは熱交換できない。例えば、温泉の源泉70（15リットル/分）を45に下げることができない。すなわち、一般的なチラーは、高温過ぎない20～30の液体を冷却するため用いられる。

【0004】

また、従来、熱湯で抽出したてのコーヒーや茶飲料を、冷媒を使って飲み頃の温度まで冷ます冷却装置が各種提案されている。例えば、ホット飲料を冷却プレート上に流し、冷却させる飲料供給機がある（特許文献1参照。）。また、外筒体と、この外筒体に入出できる内筒体とで形成し、これら外筒体と内筒体との間に溝を形成し、この溝をホット飲料の流下路とする飲料供給装置も提案されている（特許文献2参照。）。さらに、注入容器、水冷容器、氷冷容器を上から順に重ね、注入容器に接続した熱交換パイプを水冷容器と氷冷容器に順に通過せしめる飲料冷却装置もある（特許文献3参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開昭57-31823号公報

【特許文献2】特許第2846658号公報

【特許文献3】特許第3101553号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の飲料供給機は、傾斜板の裏面から冷却装置を接続し、この傾斜板上に熱いコーヒーを流下させて冷却を行うものであり、所望の温度まで冷却させるためには、過大な装置を必要とするものであった。また、特許文献2に開示された飲料供給装置は、外筒体の外周に装着する冷却パイプや内筒体に封入する蓄冷材を要し、コストが嵩む。特許文献3の飲料冷却装置は、熱交換パイプ内に飲料成分が付着するため、常時清掃が必要であるが、パイプが長尺になればなるほど多大な手間を要するばかりでなく、十分に掃除が行き届かないおそれがある。

【0007】

本発明は以上のような従来技術の課題に鑑み、簡単な構造でありながら、極めて短時間のうちに高温の流体を冷却又は低温の流体を加熱することができるばかりでなく、被熱処理流体が付着した部位の清掃も簡便且つ確実に行うことができる流下液膜式熱交換装置を

10

20

30

40

50

提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このため本発明の流下液膜式熱交換装置は、上方が開放された逆台形錐状の被熱処理流体貯留槽と、該貯留槽の底部に設けられた流下透孔と、前記貯留槽に下垂して設けられた伝熱媒体流通管とからなり、前記被熱処理流体を前記流下透孔から滴下して伝熱媒体流通管の外表面に倣って液膜状に分布且つ流下させながら伝熱媒体流通管を流通する伝熱媒体と熱交換する流下液膜式熱交換装置において、前記貯留槽の底部外面に、最上部の伝熱媒体流通管との間で、前記被熱処理流体の通過流量を制御するための隙間を形成する一対のガイド板を設けたことをを第1の特徴とする。また、伝熱媒体流通管は下から上に向かって伝熱媒体を流通させることを第2の特徴とする。さらに、伝熱媒体流通管は、複数のパイプを所定間隔をもって連結し、左右に折曲しながら垂直に配置し、且つパイプ同士を縦方向に連結する流下板で連結したことを第3の特徴とする。

10

20

30

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る熱交換装置によれば、下記の優れた効果がある。

(1) 被加熱の流下液膜側の伝熱は、液位の影響がないため、小温度差の条件でも発揮できる。

(2) 流下吸収液膜側の局部伝達係数が高い。

(3) 排熱又は高温水より低温水まで利用でき、その持っている熱エネルギーの利用率が高くなる。

(4) 被熱処理流体槽の下方に一対のガイド板を設けたので、流下した流体が飛散することなく、熱交換パイプ表面に確実に供給することができる。

40

【0010】

すなわち、従来のクーリングタワーと違い、周辺に水滴が飛散することがなく、小スペースに設置できる。また、熱源流体あるいは排熱の持っている熱エネルギーをより低温まで利用できるかあるいは回収できることにより所要装置の容積低減と温度効率の向上、エネルギー利用効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係る流下液膜式熱交換装置の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の一部切り欠き正面図である。

50

【図 3】図 2 の平面図である。

【図 4】図 2 の A - A 線要部断面図である。

【図 5】本発明に係る流下式液膜式熱装置の他の実施例を示す正面図である。

【図 6】図 5 の平面図である。

【図 7】図 5 の内部を示す正面図である。

【図 8】図 5 の側面断面図である。

【図 9】図 5 の右側面図である。

【図 10】(a) はスリットを示す平面図、(b) は熱交換パイプを示す平面図である。

【図 11】函体の底面図である。

【図 12】図 5 の B - B 線要部断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に図面に示す実施例に基づいて本発明の実施の形態を説明するが、本発明が本実施例に限定されないことは言うまでもない。

熱交換を行う液体 L 1 を流量調節開口部 4 で適量を調整し下方に供給する。最適流量で供給された液体 L 1 を伝熱媒体 L 2 が通る管の外部を流下膜状に流下させる。薄膜化による顕熱輸送の促進及び流下膜表面からの気化との相乗効果により高効率で熱交換できる。

【実施例 1】

【0013】

図 1 乃至図 3 に示すように、本発明の熱交換装置 1 は、上方が開放された金属製の函体 2 の上部に逆台形錐状の被処理流体貯留槽 3 が設けられ、この貯留槽 3 の底部中央には長手方向に流下透孔である滴下孔 4 が複数穿設されている。貯留槽 3 の下方には、熱交換部 5 が滴下孔 4 と平行して立設され、支柱 6 によって保持されている。そして、熱交換部 5 の最上部は一对のガイド板 7 によって挟持されており、後述する隙間部が形成される。また、熱交換部 5 の下部には後述する被熱流体を受ける受皿 1 6 が形成されている。

20

【0014】

熱交換部 5 は、複数の金属製パイプ 8 を夫々平行に離間して配置し、連結板 9 によって径方向に連結し、その両端を U 字状の折曲パイプ 10 によって連結してループ状に形成されている。そして、函体 2 の側面に取り付けられた伝熱媒体注水口 11 に対して熱交換部 5 の最下部のパイプ 8 が接続し、また、伝熱媒体排水口 12 には熱交換部 5 の最下部から熱交換ループを流通して伝熱媒体排水口 12 から排出される。

30

【0015】

図 4 に示す矢印は被処理流体貯留槽 3 に投入された流体の移動状況を表す。図 4 に示すように、被処理流体貯留槽 3 の底部中央には滴下孔 4 が穿設されており、この滴下孔 4 から滴下する被処理流体は熱交換部 5 のパイプ 8 の表面に沿って液膜を作りながら分布流下する。その際、一对のガイド板 7 によって飛散が防止され、隙間 13 を通過することで通過流量が制御される。

【0016】

熱交換部 5 は、複数の金属製パイプ 8 を連結板 9 によって縦方向に平行に連結されており、下部の角パイプ 14 を通して冷却用伝熱媒体が供給される。また、角パイプ 14 の上面には最下部のパイプ 8 を挟んで補集板 15 が対向して配置されており、熱交換部 5 の表面に倣って流下する液体の飛散を防止し、この補集板 15 と角パイプ 14 との間に形成される隙間 13 によって通過流量の調整が図られる。

40

【0017】

この構成において、熱交換部 5 の表面積は、複数のパイプ 8 の表面積と連結板 9 の表面積との合計となり、投入された被熱処理流体を効率良く冷却することができる。尚、パイプ 8 の材料は、熱伝導性が良好で耐食性を有するものが好適に採用され、その表面は鏡面であることが望ましい。

【0018】

50

熱交換部 5 の下方には漏斗状の受皿 16 が形成され、その中央には排出口 17 が設けられている。そして、冷却媒体を熱交換部 5 内を下から上方に向かって循環させて、ドリップしたてのコーヒーなどの高温の飲食用液体を被処理流体貯留槽 3 に投入するだけで、短時間で冷却水と同程度まで冷ますことができる。

【0019】

[実験例 1]

実施例 1 の冷却装置を使用して沸騰した熱水の冷却効果を確認した。冷却装置 1 に水温 25 の水道水を循環させながら、2 リットルの煮沸した熱水を上部タンクから投入した。下部排出口から排出される処理水をバケツで受け、その処理時間と処理後の水温を測定した結果、処理時間が 1 分 40 秒、処理後の水温は 26 であり、熱水を極めて短時間に冷却できることが分かった。

10

【実施例 2】

【0020】

図 5 乃至図 12 に本発明装置の他の実施例を示すが、本発明装置は、飲料の冷却や源泉の冷却に留まらず、適度な温度調整が必要な熱交換装置として広範な分野で利用可能である。例えば、本発明の冷却装置とチラーを併用することで 70 ~ 95 、流量 30 リットル ~ 50 リットル / 分の源泉を排出温度 35 ~ 40 まで冷ますことができた。源泉温度が高温で加水して温度を調節、源泉温度 65 ~ 70 、流量約 30 リットル / 分を、本装置を用いて 40 まで冷ました。無加水のため、温泉成分が希釈されることなく、また水道使用費が削減でき経済的に優位である。尚、図中、19 は被処理流体投入管、20 は函体 2 の上蓋 2 a の把持用取手である。

20

【0021】

熱交換部 5 のサイズ、直径 32 mm x 長さ 1000 mm のパイプ 8 を 20 段の本発明装置を使用して、気温 21 の雰囲気中で水の冷却処理及び加温処理実験を行った。

[実験例 2]

(熱水の冷却処理)

被処理水温 : 81

流量 (流下量) 25 リットル / 分

伝熱媒体温度 (冷却水温度) : 21

伝熱媒体流量 : 20 リットル / 分

その結果、被処理水温 36 まで冷却され、冷却水は 50 まで加温された。

30

[実験例 3]

(常温水の加熱処理)

被処理水温 : 20

流量 (流下量) 20 リットル / 分

伝熱媒体温度 (加熱水温度) : 81

伝熱媒体流量 : 20 リットル / 分

その結果、被処理水温は 52 まで加熱され、加熱水は 39 まで冷却された。

【産業上の利用可能性】

【0022】

現在、各産業分野において、ボイラーは必要不可欠な熱交換器である。温泉施設から農業用・工業用・家庭用等、様々な場所で使用されている。例えば、冷泉を直接ボイラーで加熱し使用することで、温泉成分 (スラッジの付着) がボイラーの故障・劣化・付着が原因となりメンテナンスに過大なコストがかかるばかりでなく、ボイラーの寿命も短い。そこで本発明装置を併用して、ボイラーからの高温水を伝熱媒体として供給し、ボイラーと熱交換器間で循環させることで、ボイラーの故障を防止し、燃費も向上する。また、ボイラーからの排熱も利用できる。さらに、排熱を処理して排熱温度を下げることで、CO₂ を削減することができ、環境保全問題の一助となり得る。

40

【0023】

また、食品・飲料分野においても、加熱処理後の製品を即時冷却することで容器詰等も

50

直ぐに行うことができ、生産性が向上する。また、迅速な容器詰めは風味の毀損を防止する。すなわち、液体用の熱交換器は、広範な分野で使用でき、装置の材質を変えることで、利用分野の拡大を図ることができる。

例えば、

工業用：（冷却水、工場排水、製品の冷却、PCの冷却）。

農水産業用：（ハウスボイラー（循環させることで熱効率を高める）、水耕栽培、地熱栽培、魚類の養殖）。

製造業：（飲料、酒類、焼酎、だし、豆腐、アイス・冷凍食品）。

施設：（温泉、温水プール等のレジャー施設や健康ランド、宿泊施設、水族館）。

医療・医薬品製造、気体用の熱交換器、蒸気、排熱、地熱を利用した熱交換器、ボイラー排熱、木材乾燥時の蒸気処理、クリーニング蒸気処理。

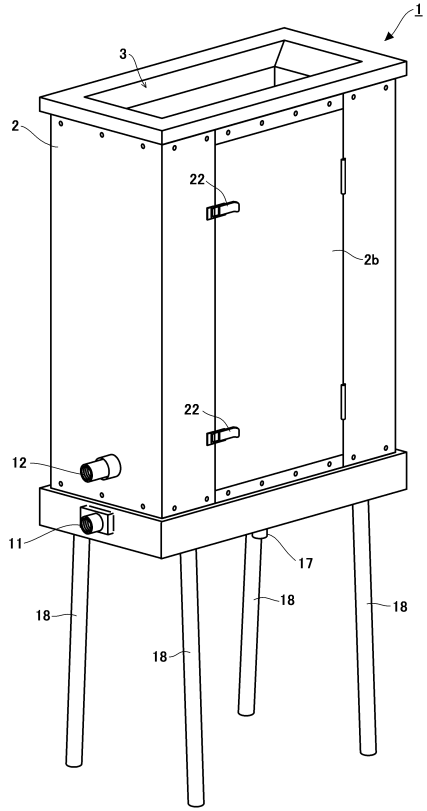
10

【符号の説明】

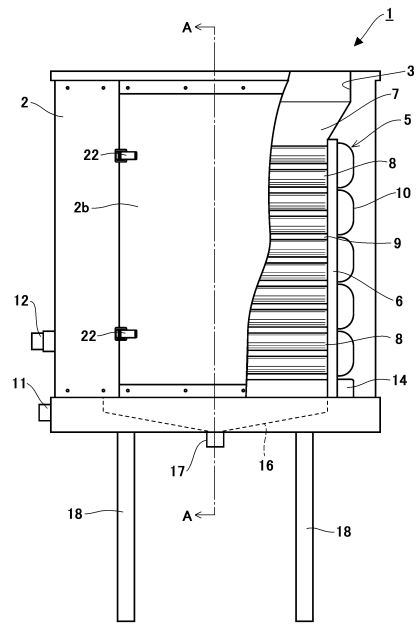
【0024】

- | | | |
|-----|-----------------|----|
| 1 | 流下液膜式熱交換装置 | |
| 2 | 函体 | |
| 2 a | 上蓋 | |
| 2 b | 扉 | |
| 3 | 被処理流体貯留槽 | |
| 4 | 流下透孔（滴下孔又はスリット） | |
| 5 | 熱交換部 | 20 |
| 6 | 支柱 | |
| 7 | ガイド板 | |
| 8 | 金属パイプ | |
| 9 | 連結板 | |
| 1 0 | 折曲パイプ | |
| 1 1 | 伝熱媒体注水口 | |
| 1 2 | 伝熱媒体排水口 | |
| 1 3 | 間隙 | |
| 1 4 | 角パイプ | |
| 1 5 | 被処理流体補集板 | 30 |
| 1 6 | 被処理流体受皿 | |
| 1 7 | 被処理流体排出口 | |
| 1 8 | 支持脚 | |
| 1 9 | 被処理流体投入管 | |
| 2 0 | 取手 | |

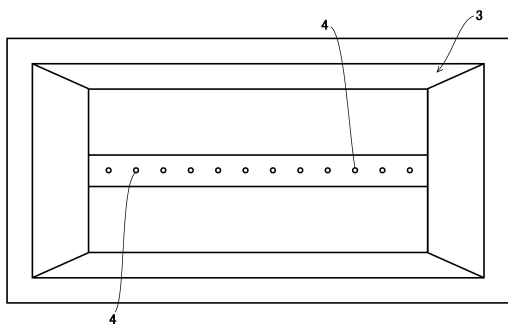
【図1】



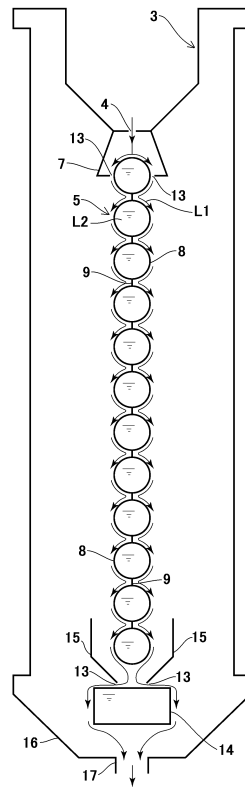
【図2】



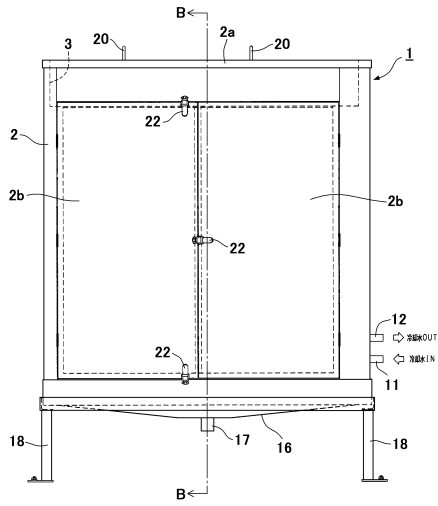
【図3】



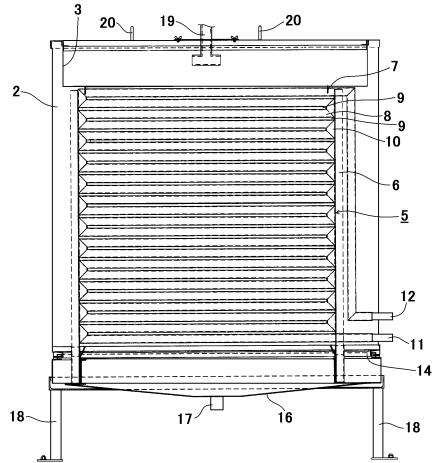
【図4】



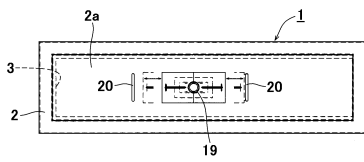
【図5】



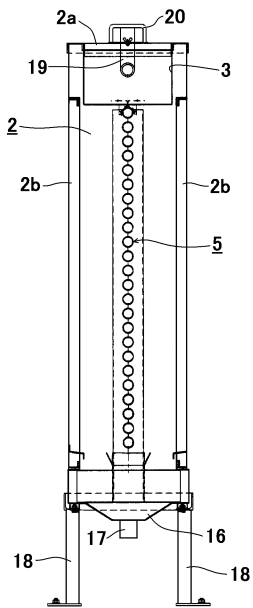
【図7】



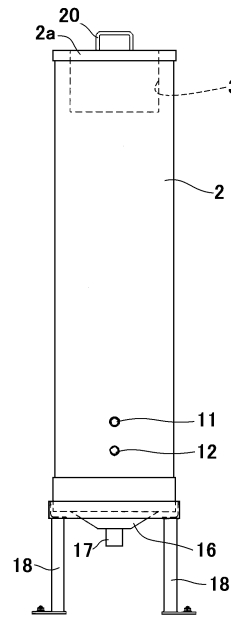
【図6】



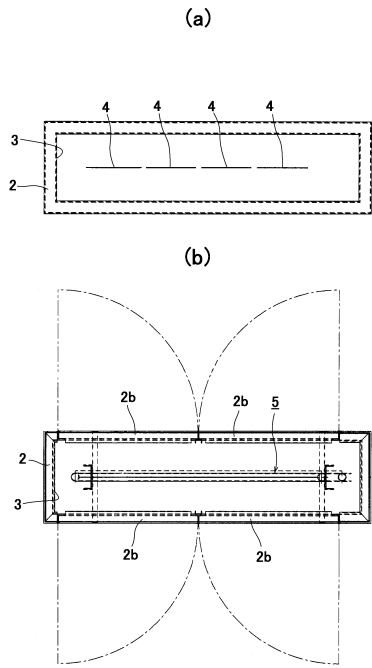
【図8】



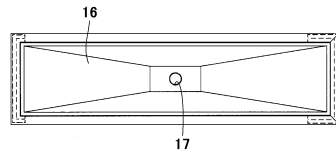
【図9】



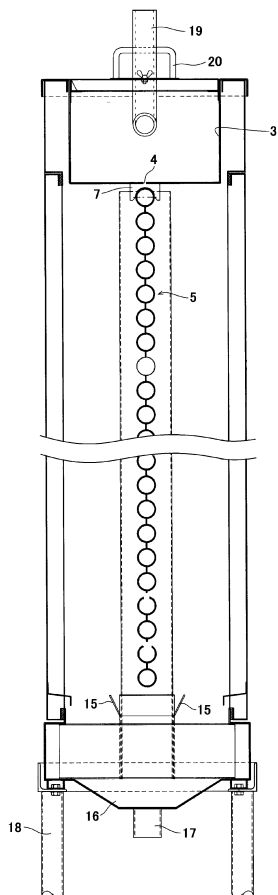
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開平04 - 068970 (JP, U)
特開昭63 - 083585 (JP, A)
実開平06 - 057498 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28D 3/02