

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4386398号  
(P4386398)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl. F 1  
B 2 2 F 9/08 (2006.01) B 2 2 F 9/08 Z

請求項の数 28 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2000-556895 (P2000-556895)	(73) 特許権者	390023560
(86) (22) 出願日	平成11年6月25日 (1999.6.25)		ヴェー ツェー ヘレーウス ゲゼルシャ フト ミット ベシュレンクテル ハフツ ング
(65) 公表番号	特表2002-519509 (P2002-519509A)		W. C. Heraeus GmbH
(43) 公表日	平成14年7月2日 (2002.7.2)		ドイツ連邦共和国 ハナウ ヘレーウスシ ュトラーセ 12-14
(86) 国際出願番号	PCT/DE1999/001901		Heraeusstrasse 12-1 4, D-63450 Hanau, G ermany
(87) 国際公開番号	W02000/000313	(74) 代理人	100069556
(87) 国際公開日	平成12年1月6日 (2000.1.6)		弁理士 江崎 光史
審査請求日	平成14年2月18日 (2002.2.18)	(74) 代理人	100093919
審判番号	不服2006-17723 (P2006-17723/J1)		弁理士 奥村 義道
審判請求日	平成18年8月14日 (2006.8.14)		
(31) 優先権主張番号	198 30 057.3		
(32) 優先日	平成10年6月29日 (1998.6.29)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半田粉末を製造する方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つのタンク内に存在する半田が、温度的に安定したオイル中で溶融され、その後に分  
散され、この場合、オイルに対する半田の密度比が2.5以上である、固体半田から粒度  
分布1～100μm、融点<250の精確な球状の微細金属粒子を含む半田粉末を加圧  
なしに製造する以下のステップa)～e)による方法、すなわち、

a) 半田溶融物に対するオイルの容積比を少なくとも10:1に調節しつつ、その溶融さ  
れた半田を重力によって別のオイルタンク内に注ぎ込み、

b) ステップa)のタンクからオイルを追加しつつ、液状の半田を攪拌によって分散し、  
1500～5000rpmの回転数で回転子/固定子の原理にしたがって相前後して連結  
された複数の剪断段内で機械的に剪断し、

c) ステップa)のオイルタンク及び剪断段を通じて流れ方向に向かう1つの循環経路内  
でステップb)の半田/オイル混合物を少なくとも20回循環させ、この場合、分散した  
物質中の粒子の大きさと粒子の大きさの分布の幅が、回転子の回転速度、段数及び結合構  
造を制御することによって調節され、

d) その半田/オイル混合物をステップc)の循環経路から別のオイルタンクに送りだし  
、分散した物質を沈降によって分離し、オイルをステップb)及び/又はステップa)の  
タンク内に送り戻し、

e) ステップd)の分散した物質を抽出し、輸送して洗浄する方法において、  
前記半田/オイル混合物が、前記剪断段の流入口内へ自動的に吸引され、そしてこれらの

10

20

剪断段の回転子及び固定子のそれぞれの歯によって形成された複数のスリットを通過して放射方向に加圧されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

植物性又は動物性のオイルが、オイルとして使用されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

半田 / オイル混合物は、複数の剪断段を重力方向に次々と通過して流れることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

ステップ c) の循環経路は、回転子 / 固定子自身の送りによって作動されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 5】

処理温度が、ステップ b) , c) 中のオイルの温度によって半田の融点よりも少なくとも 30 高く調節され、そのオイルの温度が、ステップ d) の送りだし後に約 20 ~ 130 に調節されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

個々のステップでの処理温度が、独立した加熱 / 循環経路によって制御されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

全ての段の処理温度が、ただ 1 つの加熱 / 冷却循環経路によって調節されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 8】

ステップ e) の分散した物質は、その分散した物質を溶媒と混合し、攪拌して懸濁液を作り、そしてその懸濁液をポンプで吸上げることによって洗浄設備へ送ることによって抽出されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

ステップ e) の分散した物質は、重力分離によって抽出されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

無脂肪の溶媒が、ステップ e) の溶媒として使用されることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

30

【請求項 11】

温度的に安定したオイル中で半田を溶融するためのタンクを用いて、固体半田から半田粉末である粒度分布 1 ~ 100  $\mu\text{m}$  , 融点 < 250 の精確な球状の微細金属粒子を加圧なしに製造する装置にあって、コンパクトモジュール (1) 内で、固体半田用の溶融タンク (11) 、及びオイル中で半田溶融物を分散させる分散タンク (19) が、互いにカスケード構造になるように配置されていて、かつ、その分散した半田物質をオイルから分離する沈殿タンク (41) が、この分散タンク (19) より低い位置に配置されていて、複数の配管 (15, 18, 27, 38, 44, 45, 47) を介して互いに連結されていて、この場合、この溶融タンク (11) が、このコンパクトモジュール (1) 内でこの分散タンク (19) より高い位置に存在すること、及び、溶融した滴状の半田溶融物を剪断させる多段式の剪断装置 (23) が、この分散タンク (19) に連結されていて、この場合、この溶融タンク (11) からこの分散タンク (19) にかけて傾斜している配管 (15) が、1 本の配管部材 (18) を介してこの分散タンク (19) の底部領域内ヘインゼクタのように導かれていて、この剪断装置 (23) を連結するフランジ (22) を有する連結スリーブ (20) が、この分散タンク (19) の最も深い地点に連結されていて、この剪断装置 (23) の排出口 (25) が、この分散タンクの上部へ還流させる循環配管 (27) にフランジで連結されていて、この循環配管 (27) は、1 本の分岐配管 (38) を介してこの沈殿タンク (41) 内へ引込まれ、この沈殿タンク (41) は、その側面でこの分散タンク (19) の上部を伴う 1 本の立ち上がり配管 (47) と 1 台のポンプ (46

40

50

）とを介して複数の排出管（４４，４５）に連結していること、及び、全てのタンク（１１，１９，４１），配管（１５，１８，２７，３８，４４，４５，４７），この剪断装置（２３），及びポンプ（４６）は、少なくとも１台の温度調節装置（５１）によって加熱される装置において、

前記剪断装置（２３）は、直立した所定の位置で前記分散タンク（１９）のタンク軸線に沿って配置されていて、この場合、半田／オイル混合物が、この剪断装置（２３）の流入口（５３）内へ自動的に吸引され、そして当該剪断装置（２３）の回転子及び固定子のそれぞれの歯によって形成された複数のスリット（３４，３５）を通過して放射方向に加压されることを特徴とする装置。

【請求項１２】

全てのタンク（１１，１９，４１）及び配管（１５，１８，２７，３８，４４，４５，４７）は、特殊鋼から成る二重構造の壁として形成されていて、伝熱油が、温度調節装置（５１）からこれらの二重構造の壁の外壁と内壁によって形成された中間空間（５０）を流れていることを特徴とする請求項１１に記載の装置。

【請求項１３】

分散容器（１９）が、１つの独立した加熱／冷却循環経路（ⅠⅠ）に沿って連結されていて、ポンプ（４６），立ち上がり配管（４７），及び流出配管（３４）が、もう１つ別の独立した加熱／冷却循環経路（Ⅰ）に沿って連結されていること、及び、溶融タンク（１１）が排水管（１５）と共に１つの独立した加熱／冷却循環経路（ⅠⅠⅠ）に沿って連結されていて、剪断装置（２３）と循環配管（２７）が１つの独立した加熱／冷却循環経路（ⅠⅤ）に沿って連結されていて、さらに、冷却タンク（６１）を有する１つの冷却循環経路内（ⅤⅠ）のほかに、沈殿タンク（４１）が、分岐配管（３８）と排出管（４５）共に１つの独立した加熱／冷却循環経路（Ⅴ）に沿って連結されていて、この場合、耐熱性で曲がりやすい複数の金属ホース（５６）が、それぞれ連結する複数の配管に形成されていて、それぞれ少なくとも１つの共通の分配器（１２，１３）に連結されていて、この分配器は、１本の流出配管と流入配管を介して温度調節装置（５１）に連結されていることを特徴とする請求項１１に記載の装置。

【請求項１４】

全てのタンク（１１，１９，４１），配管（１５，１８，２７，３８，４４，４５，４７），遮断機構（１７，２１，３７，４０，４８，４９，５５），フランジ（１６，２２，２４，２６，２８，３９），及び剪断装置（２３）が、１つの共通の加熱／冷却循環経路に沿って連結されていることを特徴とする請求項１１に記載の装置。

【請求項１５】

全てのタンク（１１，１９，４１），配管（１５，１８，２７，３８，４４，４５，４７），遮断機構（１７，２１，３７，４０，４８，４９，５５），フランジ（１６，２２，２４，２６，２８，３９），及び剪断装置（２３）が、加熱スリーブによって電氣的に加熱可能であることを特徴とする請求項１１に記載の装置。

【請求項１６】

配管（１５，１８，２７，３８，４４，４５，４７）は、遮断ユニットを有することを特徴とする請求項１１～１５のいずれか１項に記載の装置。

【請求項１７】

剪断装置（２３）が、１本の駆動軸（３３）に相前後して支承された少なくとも３つの剪断段から構成され、各剪断段は、１つの回転子（３１）及び１つの固定子（３２）から構成され、各回転子（３１）及び各固定子（３２）は、互いに間隔をあけてある複数の歯を有し、これらの歯は、複数のスリットを形成し、この場合、各回転子（３１）は、各固定子（３２）内に装入されていて、この場合、各回転子と各固定子のこれらのスリット（３４，３５）は、半田／オイル混合物をすぐ次に続く剪断段へ流出させるための複数の流出開口部（５４）を形成することを特徴とする請求項１１～１６のいずれか１項に記載の装置。

【請求項１８】

10

20

30

40

50

回転子(31)と固定子(32)の複数の歯が複数の環状歯を形成し、これらの環状歯は、同心円状に対向して係合するように配置されていることを特徴とする請求項17に記載の装置。

【請求項19】

分散タンク(19)は、1本の攪拌装置(57)を有することを特徴とする請求項11~18のいずれか1項に記載の装置。

【請求項20】

半田粒子用の収容容器(43)付きの保持器(42)が、沈殿タンク(41)内に配置されていることを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項21】

収容容器(43)は、その側面の周り沿いに調節可能な複数の排出開口部を有することを特徴とする請求項20に記載の装置。

【請求項22】

沈殿タンク(41)のタンク蓋(62)を貫通して装入された1本の没水管(63)が、排出管(45)と収容容器(43)の代わりに設けられていて、この没水管(63)は、一方ではこの沈殿タンク(41)のタンク蓋の近くまでとどき、他方では分散した懸濁物質を吸引するため、又は溶媒をこの沈殿タンク(41)内へ送るための回転方向を変更可能な1台のポンプに連結されていること、及び、沈殿タンク(41)は、1本の攪拌装置(64)を有することを特徴とする請求項11~20のいずれか1項に記載の装置。

【請求項23】

半田の温度を測定する温度計(52)が、タンク(11, 19, 41)及び配管(15, 18, 27, 38, 44, 45, 47, 63)内に配置されていることを特徴とする請求項11~22のいずれか1項に記載の装置。

【請求項24】

コンパクトモジュール(1)は、1枚の床板(2)を有する1つのハウジング(4)から構成されていて、タンク(11, 19, 41)、配管(27, 38, 44, 45, 47)、分配器(12, 13)、及びポンプ(46)用の複数のテーブル状の支持枠(7, 8, 9)が、このコンパクトモジュール内に設けられていることを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項25】

剪断装置(23)は、床板上で移動可能な筐体(30)によって収容されていて、かつ歪力なしにボール弁(21)のフランジ(22)と循環配管(27)のフランジ(28)に当接して保持されていることを特徴とする請求項11~24のいずれか1項に記載の装置。

【請求項26】

ハウジング(4)が、複数の壁板を有し、アルミニウム箔で包まれた複数の断熱消音板(6)が、これらの壁板の内部側面に敷き詰められていることを特徴とする請求項11~24のいずれか1項に記載の装置。

【請求項27】

容器(11, 19, 41)、配管(15, 18, 20, 27, 38, 44, 45, 47, 63)、流出配管(VL)、流入配管(RL)、遮断機構(17, 21, 37, 40, 48, 49, 55)、ポンプ(46)、金属ホース(56)、及び配熱器(12, 13)は、断熱されていることを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項28】

温度調節装置(51)は、移動可能に構成されていて、かつコンパクトモジュール(1)の外側に配置されていることを特徴とする請求項11に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、固体半田から半田粉末、特に粒度分布1~100 $\mu$ m、融点<250の精確な球状の微細金属粒子を加圧なしに製造する方法に関する。この方法では、1つのタン

10

20

30

40

50

ク内に存在する半田が、温度的に安定したオイル中で溶融され分散される。この場合、オイルに対する半田の密度比が、2.5以上である。

【0002】

さらに、本発明は、温度的に安定したオイル中で半田を溶融するための加熱可能な1つのタンクで、固体半田から半田粉末、特に粒度分布1~100 $\mu\text{m}$ 、融点<250の精確な球状の微細金属粒子を加圧なしに製造する装置に関する。

【0003】

高速回転する攪拌装置によって液体を攪拌してバルク状の半田金属から半田粉末を製造することが公知である。

【0004】

すなわち、ドイツ民主共和国主特許第237575号明細書が、半田ペーストを製造する方法を記載している。この方法では、ロジン、有機溶媒、還元作用を呈する化合物、及びトリエタノールアミンから成る半田担体（フラックス）が、半田金属と混合される。この半田担体は、50で混合することによって選択的に加熱可能でかつ冷却可能な攪拌装置を有する1つのタンク内で生成される。この半田金属は、このタンクをこの半田金属の融点より約10高くして加圧した状態で加熱される。そして、その溶融物は、約10000rpmの高速で攪拌されながら分散される。その後、この攪拌装置は、この半田金属の融点より約20低くなるまで、そして室温に冷却されるまで低い回転数に保持される。この公知の方法には、生成された約150 $\mu\text{m}$ の大きさの粒子が微細金属粉末でないという欠点がある。しかも、拡散された半田粒子の直径が相違する。すなわち、これらの半田粒子の粒度分布が非常に広い。したがって、この公知の方法は商業生産的に実施できないので、この公知の方法は断続的にしか稼働できない。

【0005】

乳濁液（液体/液体）及び懸濁液（固体/液体）を製造するために回転子/固定子の原理にしたがって稼働する剪断装置を使用することも公知である（I K A - M a s c h i n e n b a u - P r o s p e k t “ D i s p e r g i e r e n ” , S . 22-24, 1997）。すなわち、これらの装置は、ラッカー、塗料、製薬品、金属酸化物の懸濁液、及びコーティング材に使用される。

【0006】

したがって、この公知の原理では、媒体の粘度が高いときに送り装置がその媒体の流れを維持する点に配慮する必要がある。

【0007】

さらに、微細粒状にされたリフロー半田を製造する方法が、ドイツ連邦共和国特許出願公開第4402042号明細書から公知である。この方法では、リフロー半田の半田金属部分の粒径が小さい。この固体の半田金属は、流れ分散法（S t r o e m u n g s d i s p e r g i e r v e r f a h r e n）を使用することによってヒマシ油のような高温に調節可能な有機溶液中で溶融されて、例えば、3~10 $\mu\text{m}$ の粒径の球対称の粒子にされる。そして、この有機溶液は、金属粒子が沈殿することを可能な限り阻止する。その結果、この有機溶液は、乳濁液の状態で輸送できる。そして、懸濁液と乳濁液の個々の微粒子が、錯体コアセルベーション法（K o m p l e x k o a z e r v a t i o n）にしたがって50~250nmの範囲の層厚のメラミン重合体で被覆される。引続いて、その微細粒状にされた有機相は、その微細粒状にされた金属相から定量的に分離される。これらの微細粒状にされた金属粉は、熱硬化性の重合体系によって保護されているが、非常に激しく活性化するフラックスを使用するだけで再び遊離され得る。これらのフラックスは、微細な電子回路を断線し、そのために好ましくない。しかも、この方法は、実験室におけるような特性しか得られず、一工程量から一工程量まで一定の球径を保証することは不可能である。

【0008】

別の解決手段（米国特許第4648820号明細書）は、アルミニウムのような金属を1つのるつぼ内で溶融して、その溶融された金属を冷却液で満たされた冷却室に送る。こ

10

20

30

40

50

の液状の金属は、この冷却室内で回転板（スピンドディスク）によって滴の状態で分散する。さらに、これらの滴は、その冷却液と共に再循環経路内で抽出されて、分離装置内でその冷却液から分離される。この場合、その冷却液は、その冷却室内へ送り戻される。

【 0 0 0 9 】

米国特許第 5 4 1 1 6 0 2 号明細書では、半田が溶融され、その溶融された半田が不活性ガスによって滴の状態で剪断される。この従来の技術にも、それらの製造された金属粒子が一定の球径でないという欠点がある。その結果、同一な球形を有する近似の金属粒子を選び出すため、選別工程が各状況で必要になる。このことは、これらの公知の解決手段を非効率にする。

【 0 0 1 0 】

本発明の課題は、流れ分散原理（*Stroemungs disper g i e r p r i n z i p*）にしたがって製造された金属粉が、完全に  $100\mu\text{m}$  より小さい粒度分布と、各種の篩い分けを削減したほぼ一定の直径の精確な球形と、ほとんど連続的な工程での僅かなコストとを実現するように、冒頭で述べた種類の方法と装置を改良することにある。

【 0 0 1 1 】

この課題は、半田 / オイル混合物が、前記剪断段の流入口内へ自動的に吸引され、そしてこれらの剪断段のスリットを通過して放射方向に加圧されることによって解決される。

【 0 0 1 2 】

本発明の方法のその他の有益な特徴では、植物性又は動物性のオイル、特にヒマシ油がオイルとして使用される。

【 0 0 1 3 】

注目すべき点は、回転子が固定子内で挟持されることなく、かつ、送り装置を追加する必要なしに、分散した物質と連続相との間の密度比 2 . 5 の極めて高い粘度を有する半田溶融物が、1 台の剪断装置で剪断可能である点である。本発明の方法のその他の有益な構成では、半田 / オイル混合物が、複数の剪断段を重力方向に次々と通過して流れる。この半田 / オイル混合物は、重力によって第 1 の剪断段の流入口方向に軸線に沿って加圧される。このとき、この半田 / オイル混合物は、第 1 の回転子の内部空間内に流入し、この第 1 の回転子の鋸状の複数の剪断開口部内へ到達し、この第 1 の回転子を包囲する固定子の複数のスリットを通過して流れ、ひいては第 2 の剪断段の流入口空間方向に放射状に加圧される。この半田 / オイル混合物は、第 2 の回転子と固定子の複数のスリットを經由して第 3 の剪断段内へ到達する。これらの回転子のスリットがこれらの固定子のスリットに対して相対運動すると、取込まれた半田をオイルから分離させる非常に大きな剪断力が、その大きな接線速度によって発生する。個々の剪断段のスリット開口部の数と幅、並びにこれらの回転子の回転数と結合構造にしたがって、半田粒子の大きさを選択された動作温度で制御することができる。

【 0 0 1 4 】

しかも、大きな剪断力が発生するために、半田 / オイル混合物がステップ c ) の循環経路内へ送られるという特別な利点がある。

【 0 0 1 5 】

少なくとも 2 0 回の循環と、それに伴って繰返される剪断にしたがって、完全に  $100\mu\text{m}$  より小さい粒径が得られる。

【 0 0 1 6 】

本発明の方法のその他の有益な構成では、伝熱媒体によって、ステップ b ) , c ) の処理温度が半田の融点よりも最大で約 3 0 高く調節され、かつステップ d ) のオイル温度が約 9 0 ~ 1 3 0 に調節される。

【 0 0 1 7 】

連続相に対する分散した物質の密度比が明らかに 2 . 5 である場合は、半田 / オイル混合物がさらに攪拌される。

【 0 0 1 8 】

本発明の方法のその他の有益な特徴は、個々の段が独立した過熱 / 冷却循環経路によ

10

20

30

40

50

て作動される点にある。多数の段が、それぞれ統合されて1つの共通の加熱／冷却循環経路によって操作されるならば、この特徴は、当然に本発明の方法の一部に属する。加熱／冷却循環経路を1つだけ使用することも可能である。

【0019】

本発明の方法のその他の有益な構成では、ステップe)の分散した物質が、その抽出のために溶媒と混合され、攪拌によって懸濁液に変えられる。そして、この懸濁液は、その洗浄のために図示しなかった洗浄設備内へポンプで送られる。無脂肪の溶媒がステップe)の溶媒として、特にアセトンが特に適した溶媒として実証されている。しかしながら、ステップe)による分散した物質の抽出は、重力によっても実施され得る。

【0020】

さらに、本発明の課題は、装置により、剪断装置(23)が、直立した所定の位置で前記分散タンク(19)のタンク軸線に沿って配置されていて、この場合、半田／オイル混合物が、その軸線に沿ってこの剪断装置(23)の流入口(53)内へ自動的に吸引され、そして回転子と固定子のスリット(34, 35)を通過して放射方向に加圧されることによって解決される。

【0021】

本発明の装置のその他の特徴では、全てのタンク及び配管が、特殊鋼から成る二重構造の壁、特にV2Aとして形成されている。伝熱油が、温度調節装置からこれらの二重構造の壁の内壁と外壁によって形成された中間空間を流れている。

【0022】

本発明の装置のその他の有益な構成の種類では、分散容器が、1つの独立した加熱／冷却循環経路に沿って連結されていて、ポンプ、立ち上がり配管、及び流出配管が、もう1つ別の独立した加熱／冷却循環経路に沿って連結されていて、溶融タンクが排水管と共に1つの独立した加熱／冷却循環経路に沿って連結されていて、剪断装置と循環配管が1つの独立した加熱／冷却循環経路に沿って連結されていて、さらに、冷却タンクを有する1つの冷却循環経路内のほかに、沈殿タンクが、分岐配管と共に1つの独立した加熱／冷却循環経路に沿って連結されている。この場合、耐熱性で曲がりやすい複数の金属ホースが、それぞれ連結する複数の配管に形成されていて、それぞれ少なくとも1つの共通の分配器に連結されている。この分配器は、1本の流出配管と流入配管を介して温度調節装置に連結されている。

【0023】

本発明から離れることなく、全てのタンク、配管、制御ユニット、連結部材、フランジ、及び剪断装置が1つの共通の加熱／冷却循環経路に沿って連結されていることも可能である。

【0024】

同様に、電気加熱がオイル加熱の代わりに使用される点が本発明に属する。

【0025】

本発明の装置のその他の合目的的な構成では、配管と連結部材が特殊鋼で作られた遮断機構、特にボール弁を有する。

【0026】

本発明の装置のその他の特に有益な構成では、剪断装置23が、1本の駆動軸33に相前後して支承された複数の、特に3つの剪断段から構成される。各剪断段は、1つの回転子31及び1つの固定子32から構成される。各回転子31及び各固定子32は、複数のスリットを介して互いに間隔をあけてある複数の歯を有する。この場合、各回転子31は、各固定子32内に装入されている。この場合、各回転子と各固定子のこれらのスリット4, 35は、半田／オイル混合物をすぐ次に続く剪断段へ流出させるための複数の流出開口部54を形成する。

【0027】

本発明の装置のその他の有益な構成では、回転子と固定子の複数の歯が複数の環状歯を形成する。これらの環状歯は、同心円状に対向して係合するように配置されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

本発明のその他の有益な特徴では、剪断装置が、直立した所定の位置で分散タンクの軸線に沿って配置されている。この場合、半田 / オイル混合物が、その軸線に沿ってこの剪断装置の流入口内へ自動的に吸引され、そして回転子と固定子のスリットを通過して放射方向に加圧される。

## 【 0 0 2 9 】

分散した物質と連続相との間の密度差が大きい場合、特に比率が 2 . 5 である場合は、分散タンクは、合目的的に 1 台の攪拌装置を有する。

## 【 0 0 3 0 】

沈殿タンク内には、工程から半田粒子を収集して分離するための収容容器付きの保持器が存在する。しかも、この収容容器は、この沈殿タンクの底の近くに存在する。その結果、その半田粒子は、重力によって収容容器内に沈降する。次いで、この収容容器は、この沈殿タンクから取出し可能である。

10

## 【 0 0 3 1 】

その他の有益な特徴では、沈殿タンクのタンク蓋を貫通して装入された 1 台の攪拌装置と 1 本の没水管が、排出管と収容容器の代わりに設けられ得る。この没水管は、一方ではこの沈殿タンクのタンク蓋の近くまで高さ調節可能にとどき、他方では分散した懸濁物質を吸引するため、又は溶媒をこの沈殿タンク内へ送るための回転方向を変更可能な 1 台のポンプに連結されている。

## 【 0 0 3 2 】

20

処理温度を融点よりも少なくとも 3 0 高く保持するため、全てのタンクと配管内には、複数の温度計が半田の近くに設けられている。これによって、半田溶融物の粘度が、全ての段内でほぼ同一に維持されることが保証されている。

## 【 0 0 3 3 】

本発明の装置のその他の有益な構成では、コンパクトモジュールが、1 枚の床板を有する 1 つのハウジングから構成されている。タンク、配管、分配器、及びポンプ用の複数のテーブル状の支持枠が、このコンパクトモジュール内に設けられている。

## 【 0 0 3 4 】

本発明の装置のその他の特徴では、剪断装置が、床板上で移動可能な筐体によって収容されていて、かつ歪力なしにボール弁のフランジと循環配管のフランジに当接して保持されている。このことは、この剪断装置が、大きな経費なしに取外され、整備されて再び取り付けられ得ることを保証する。

30

## 【 0 0 3 5 】

放射による熱損失を僅かに維持するため、全ての容器、配管、流出配管、流入配管、遮断機構、分配器、及びポンプが断熱されている。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、本発明の装置の有益な特徴では、コンパクトモジュールのハウジングが複数の壁板を有する。アルミニウム箔で包まれた複数の断熱消音板又は断熱消音マットが、これらの壁板の内部側面に敷き詰められている。

## 【 0 0 3 7 】

40

本発明の装置のその他の有益な構成では、複数の容器、配管、流出配管、流入配管、遮断機構、ポンプ、剪断装置、金属ホース、及び分配器が、断熱されている。

## 【 0 0 3 8 】

本発明の装置のその他の有益な実施形では、温度調節装置が、移動可能に構成されていて、かつコンパクトモジュールの外側に配置されている。同様に、この温度調節装置は、このコンパクトモジュール内にも組込まれてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

本発明は、精確な球形の半田粉末が公知の全ての流れ分散法に比べて狭い粒度分布で商業的にほぼ連続的に生産され得る点を特徴とする。剪断装置を簡単に交換して、スリットの寸法を変更し、剪断段の数、回転数及び循環配管の数を変更することによって、半田粒

50



子の直径を、狭い粒径幅に入る高い精度で廉価に仕上げることができる。

【 0 0 4 0 】

本発明の装置は、コンパクトに構成され、操作しやすく、かつ整備をあまり必要としない。

【 0 0 4 1 】

以下に、その他の利点と詳細な事項を符号を付記しつつ説明する。

【 0 0 4 2 】

以下に、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

【 0 0 4 3 】

図 1 から詳しく分かるように、本発明の装置は、1 台の容器状のコンパクトモジュール 1 から構成されている。全ての重要な構成ユニットは、このコンパクトモジュール 1 内に格納されている。このコンパクトモジュール 1 は、ほぼ長方形の 1 枚の床板 2 を有する。この床板 2 上では、複数の垂直な支柱 3 と水平な支柱 3 が、直方体状のハウジング 4 に連結されている。これらの支柱 3 は、鋼板又はアルミニウム板から形成される。この直方体状のハウジング 4 の全ての側面と上面は、複数の壁板 5 で形成されている。これらの壁板 5 は、その内側に複数の断熱消音板 6 を有する。これらの断熱消音板 6 は、アルミニウム箔で包まれた適切な吸音材からできている。このコンパクトモジュール 1 内には、テーブル状の支持枠 7 , 8 , 9 が本発明の装置の主な構成要素のために取付けられている。

【 0 0 4 4 】

同様に鋼板から作られたこの支持枠 7 は、コンパクトモジュール 1 の上面内のこの支持枠 7 の上部領域 1 0 に溶融タンク 1 1 を有する。この支持枠の中央と下部の領域内には、個々の構成ユニットに熱媒体を供給するための分熱器 1 2 , 1 3 が存在する。この溶融タンク 1 1 は、アーチ形に形成された底部 1 4 を有する。垂直方向に取り付けられた 1 本の排水管 1 5 が、この底部 1 4 の最も深い地点に連結されている。この排水管 1 5 は、ボール弁 1 7 を接続するためのフランジ 1 6 を有し、6 0 ° に湾曲されて形成されている。この排水管 1 5 は、このボール弁 1 7 によって開閉され得る。

【 0 0 4 5 】

このボール弁 1 7 は、その流出側で 1 本の配管部材 1 8 方向に移動する。この配管部材 1 8 は、インゼクタのように 6 0 ° 湾曲して分散タンク 1 9 の低領域にまで達する。この分散タンク 1 9 は、支持枠 8 によって支持され、かつ溶融タンク 1 1 の最も深い地点よりも十分に低くなるように位置決めされている。その結果、半田溶融物が、その重力によってこの分散タンク 1 9 内に到達可能である。

【 0 0 4 6 】

分散タンク 1 9 は、溶融タンク 1 1 のようにアーチ形の底領域を有する。半田溶融物がこの底領域内に貯まる。連結スリーブ 2 0 を開閉するボール弁 2 1 を連結するために分散タンク 1 9 のタンク軸線に沿って設けられたこの連結スリーブ 2 0 が、分散タンク 1 9 の最も深い地点に存在する。その流出側では、このボール弁 2 1 がフランジ 2 2 を支持する。剪断装置 2 3 が、その流入フランジ 2 4 によって垂直な取付け位置でこのフランジ 2 2 に連結されている。この剪断装置 2 3 の流出口 2 5 が、流出フランジ 2 6 を有する。この流出フランジ 2 6 は、その取付け位置に対して垂直に位置決めされている。

【 0 0 4 7 】

さらに、フランジ 2 8 を有する 1 本の循環配管 2 7 が、支持枠 8 に取付けられている。このフランジ 2 8 は、剪断装置 2 3 の流出フランジ 2 6 に取外し可能に連結されている。

【 0 0 4 8 】

剪断装置 2 3 がボール弁 2 1 のフランジ 2 2 又は循環配管 2 7 のフランジ 2 8 に歪力なしにねじで固定可能であるように、駆動装置 2 9 を有するこの剪断装置 2 3 は、床板 2 上を移動可能な筐体によって支持されている。

【 0 0 4 9 】

図 2 中で示したように、剪断装置 2 3 は、6 つの剪断室 5 8 を有する 3 つの剪断段 S 1 , S 2 , S 3 から構成されている。各剪断段は、1 つの回転子 3 1 と 1 つの固定子 3 2 か

10

20

30

40

50

ら構成されている。この回転子 31 は、この切断装置 23 の駆動軸 33 に支承されている。この駆動軸 33 は、駆動装置 29、特にモータによって駆動される。この回転子 31 は、この駆動軸 33 と共に約 2500 rpm の回転数でこの固定子 32 内で回転し、かつこの駆動軸 33 に対して同軸状に配置された複数の歯を有する。これらの歯は、複数のスリット 34 を介して互いに間隔をあけて存在している。この固定子 32 は、同様に複数のスリット 35 を介して互いに間隔をあけて存在している複数の歯を有する。これらの歯は、同軸状に互に対向して配置されている。これらのスリット 34、35 は、第 2 の切断段 S2 に通じる。この第 2 の切断段 S2 は、その歯数とそれに伴うスリット 34 の数がこの固定子 32 内でより多いものの第 1 の切断段のように取付けられている。また、この切断段 S2 のこの固定子内のこれらのスリット 34 は、切断段 S3 の空間内へ通じる。

10

#### 【0050】

図 1 では、循環配管 27 が分散タンク 19 の上部領域内に戻るように配管されている。この場合、この循環配管は、満たされた媒体の液面より高い位置でこの分散タンク 19 へ引込まれ、かつこの分散タンク 19 の底の高さぐらいに存在するボール弁 37 によって開閉され得る。この循環配管 27 は、例えば、このボール弁 37 より低い位置に水平方向に延在しているフランジ 39 を有する分岐配管 38 を有する。ボール弁 40 が、このフランジ 39 に固定されている。このボール弁 40 は、その流出側で沈殿タンク 41 の上部領域方向に嵌合している。

#### 【0051】

この沈殿タンク 41 は、完全に分散タンク 19 より低い位置に設置され、支持枠 9 によって収容されている。この支持枠 9 は、支持枠 8 の台枠に連結されている。この沈殿タンク 41 内では、その床面に収容容器 43 付きの保持器 42 が装入されている。2 本の排出管 44、45 が、この沈殿タンク 41 の底領域から回転ポンプ 46 を介してこの支持枠 8 の台枠に固定された 1 本の立ち上がり配管 47 内へ通じている。この立ち上がり配管 47 は、満たされた媒体の表面より高い位置の分散タンク 19 の上部領域内へ戻るように配管されている。ボール弁 48、49 が、これらの排出管を開閉するためにこれらの排出管 44、45 内に組込まれている。

20

#### 【0052】

図 3 に示すように、収容容器 43 と排出管 45 の代わりに、1 台の攪拌装置 64 と 1 本の没水管 63 が設けられている。この攪拌装置 64 は、沈殿タンク 41 のタンク蓋 62 を貫通して、この沈殿タンク 41 内へ引込まれた水平な分岐配管 38 の流入位置の高さぐらいいまでとどく。この没水管 63 は、同様にこのタンクタンク蓋 62 を貫通し、かつこのタンク蓋 62 に対して高さ調節可能である。その結果、この没水管 63 の浸漬深さ T が、この沈殿タンク 41 内で変更可能である。このタンク蓋から突出するこの没水管 63 の端部が、図示しなかった回転方向を変更可能な 1 台のポンプに連結されている。その結果、懸濁されて半田の分散した物質が、溶媒中のこの没水管で吸引され得る。つまり、溶媒がこの沈殿タンク 41 内でポンプで吸上げられ得る。重力によって沈降している半田の分散した物質と溶媒が、この攪拌装置 64 によって懸濁液に変えられる。排出管 45 が取付け可能であり、示さなかった洗浄設備へ送るためにその半田の分散した物質を吸引する時には、この排出管 45 はボール弁 49 によって閉ざされている必要があることは特別に言うまでもなく当然である。

30

40

#### 【0053】

タンク 11、19、41、配管 15、18、27、38、44、45、47、63、配熱器 12、13、及びボール弁 17、21、37、40、48、49 は、図示しなかった断熱材で覆われている。

#### 【0054】

図 4、5 は、タンクと配管用の加熱 / 冷却循環経路を示す。全てのタンクと配管は、特殊鋼、特に V2A から成る二重構造の壁として形成されている。300 の使用温度を保証する市販の伝熱油が、これらの二重構造の壁の内壁と外壁との間の空間 50 を流れる。曲がりやすい複数の金属ホース 56 が、流出配管 VL、流入配管 RL として温度調節装置

50

5 1 から配熱器 1 2 へ通じている。この配熱器 1 2 は、同様に曲がりやすい複数の金属ホース 5 6 によって加熱 / 冷却循環経路 I , I I を形成する。この加熱 / 冷却循環経路 I は、この配熱器 1 2 の流出配管 V L から回転ポンプ 4 6 , 立ち上がり配管 4 7 , 及び排出管 4 4 を経由してこの配熱器 1 2 の流入配管へ通じている。この加熱 / 冷却循環経路 I I は、専ら分散タンク 1 9 を加熱 / 冷却する。独立した冷却循環経路 V I は、剪断装置 2 3 内の図示しなかった複数の摺動リングパッキンを冷却する。冷却液が、サイホンの原理にしたがって冷却タンク 6 1 から送り管 5 9 を経由してこの剪断装置 2 3 内へ送られ、そして排出管 6 0 を経由してこの冷却タンク 6 1 内へ送り戻される。

【 0 0 5 5 】

別の配熱器 1 3 は、曲がりやすい複数の金属ホース 5 6 を介して温度調節装置 5 1 に連結されている。複数の加熱 / 冷却循環経路 I I I , I V , V 全体が、この配熱器 1 3 から延在している。溶融タンク 1 1 と排水管 1 5 が、この加熱 / 冷却循環経路 I I I に沿って存在する。剪断装置 2 3 と循環配管 2 7 が、この加熱 / 冷却循環経路 I V に沿って存在する。沈殿タンク 4 1 が、この加熱 / 冷却循環経路 V に沿って分岐配管 3 8 と排出管 4 5 とに連結されている。ここでも、複数の曲がりやすい金属ホースが、対応する加熱 / 冷却配管を構成する。

【 0 0 5 6 】

図 6 中には、本発明の方法の工程が原理的に図示されている。固体半田、例えば、1 0 k g の S n 6 3 P b 3 7 合金が、ヒマシ油と一緒に溶融タンク 1 1 内に満たされる。その半田は、そのオイルによって完全に覆われて溶融される。その稼動温度が、加熱 / 冷却循環経路 I I によってその融点より約 6 0 高く保持される。

【 0 0 5 7 】

1 本の温度計 5 2 が、温度を精確に制御するために溶融タンク 1 1 内に取付けられている。その結果、溶融温度が、直接測定可能である。この測定値は、その加熱 / 冷却循環経路を制御するために使用される。

【 0 0 5 8 】

固体半田が溶融した後に、ボール弁 1 7 が開かれ、その半田溶融物がオイルと一緒に分散タンク 1 9 内へ流れる。オイルが半田溶融物の 1 0 倍になるように、この分散タンク 1 9 は設計されている。その半田溶融物は、この分散タンク 1 9 の底領域へ沈降し、連続スリーブ 2 0 のボール弁 2 1 の開放時に剪断装置 2 3 の流入口 5 3 へ到達する。このとき、その半田溶融物が、第 1 の剪断段 S 1 に向かって流れ込む。その溶融物は、この剪断装置の回転子 3 1 によってこの第 1 の剪断段 S 1 で捕らえられ剪断される。

【 0 0 5 9 】

回転子 3 1 は、剪断装置 2 3 の駆動軸 3 3 と共に回転する。この剪断装置 2 3 は、駆動装置 2 9 によって駆動される。この回転子 3 1 のスリット 3 4 が固定子 3 2 のスリット 3 5 と重なって、流通開口部が開くすると、溶融物は、この回転子 3 1 の鋸状の複数のスリット 3 4 を通過して放射状に向きを変え、この固定子 3 2 の鋸状の複数のスリット 3 5 方向に加圧される。そのスリット 3 4 がさらに回転移動すると、その溶融物の流れが遮断される。溶融物の複数の滴が生成される。半田 / オイル混合物が、この第 1 の剪断段 S 1 の通過後に第 2 の剪断段 S 2 内へ到達する。そこでは、その半田 / オイルの混合物が、第 3 の剪断段 S 3 を流れて通りすぎる前に、同様に軸線方向に送られて放射状に向きを変えられる。

【 0 0 6 0 】

回転子 3 1 と固定子 3 2 とに周設されたこれらのスリットの数と幅又は結合構造並びに回転数にしたがって、分散された半田溶融物粒子の粒径を希望通りに調節することができる。

【 0 0 6 1 】

半田溶融物が剪断段 S 1 , S 2 , S 3 内で剪断された後に、その半田 / オイル混合物が、ボール弁 5 5 によって開かれた循環配管 2 7 内へ到達する。このとき、分岐配管 3 8 のボール弁 4 0 が閉じられている。

## 【 0 0 6 2 】

この場合、半田 / オイル混合物は、分散タンク 1 9 と 3 段式の剪断段 2 3 を経由して少なくとも 2 0 回循環される。このことは、所望の粒径を狭い粒径幅内で保証する。その結果、粒径が、1 ~ 1 0 0  $\mu\text{m}$  の間で調節され得る。例えば、約 6  $\mu\text{m}$  の粒径を希望する場合は、本発明の方法によってさらなる篩い分けの工程なしにこの大きさが得られる。

## 【 0 0 6 3 】

半田 / オイルの連続相が生成される。剪断段の吸引力は、送り装置を追加することなしに循環させるのに十分である。ボール弁 3 7 が閉鎖されて、その半田 / オイルの連続相が、ボール弁 4 0 の開放によって分岐配管 3 8 を経由して沈殿タンク 4 1 の方向に向きを変えられる。その半田 / オイルの連続相は、この沈殿タンク 4 1 内へ流れ込み、半田粒子が、それらの重力のために保持器 4 2 の収容容器 4 3 内へ沈降し、これによって余分なオイルから分離される。この場合、それらの半田粒子は、オイルによって覆われたままである。そのオイルは、このボール弁 4 0 を閉じてボール弁 4 8 又は 4 9 を開いた後に回転ポンプ 4 6 と立ち上がり配管 4 7 を経由して分散タンク 1 9 内へ送り戻される。

10

## 【 0 0 6 4 】

既に説明したように、余分のオイルが半田粒子の沈降後に吸引され分散タンク 1 9 内へ送り戻されるように、半田粒子が沈殿タンク 4 1 から抽出されることも当然に可能である。ボール弁 4 9 は閉鎖される。無脂肪の溶媒、例えば、アセトンが、示さなかった回転方向を変更可能なポンプによって没水管 6 3 を経由して沈殿タンク 4 1 内へ送られる。次いで、溶媒と半田粒子は、それらがポンプで吸上げ可能な懸濁液になるまで攪拌装置 6 4 で攪拌される。ポンプの回転方向が逆転した後に、その懸濁液が、この沈殿タンク 4 1 から吸引されて、図示しなかった洗浄設備に送られる。

20

## 【 0 0 6 5 】

温度が、加熱循環経路 V によって沈殿タンク 4 1 内で調節される。半田粒子をその抽出前に適切に冷却するため、この温度は、約 1 0 0 程度に保たれている。

## 【 0 0 6 6 】

収容容器 4 3 を取出すときは、ボール弁 4 0 , 4 8 , 4 9 が閉鎖されている。

## 【 0 0 6 7 】

収容容器 4 3 を新たに組込んだ後に、分岐配管 3 8 のボール弁 4 0 が閉じられ、かつ、循環配管 2 7 のボール弁 3 7 が開かれる。その結果、既に説明した工程が新たに進行され得る。

30

## 【 0 0 6 8 】

処理温度は、加熱 / 冷却循環経路 I ~ IV によってタンク 1 1 , 1 9 、配管 1 5 , 1 8 , 2 7 , 3 8 , 4 4 , 4 5 、ボール弁 1 7 , 2 1 , 3 7 , 4 0 , 4 8 , 4 9 内、及び剪断装置 2 3 内の半田の融点よりも 6 0 だけ高く保持される。

## 【 0 0 6 9 】

本発明の方法によって生成された半田粉末は、粒度分布を 1 0 0  $\mu\text{m}$  まで狭くできる。この場合、篩い分けが完全に省略される。剪断装置内のスリットの数と形並びに回転子の回転数及び循環回数を選択することによって、粒径の範囲を精確に完全に 1 0 0  $\mu\text{m}$  より小さく調節することも可能である。

40

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の装置の原理説明図である。

【図 2】3 段式剪断装置の断面図である。

【図 3】図 1 の抽出部としての分散した物質を抽出するための沈殿タンクの変形例を示す。

【図 4】個々の方法段階の加熱 / 冷却循環経路図である。

【図 5】個々の方法段階の加熱 / 冷却循環経路図である。

【図 6】本発明の方法の概略図である。

## 【符号の説明】

1 コンパクトモジュール

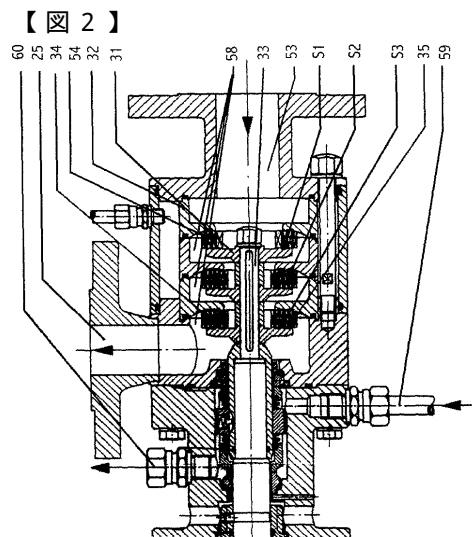
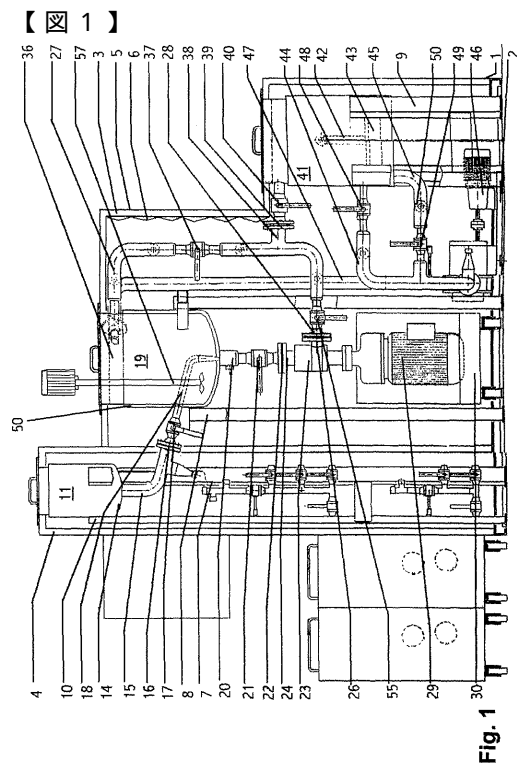
50

2	床板	
3	1 の支柱	
4	ハウジング	
5	壁板	
6	断熱消音板	
7 , 8 , 9	支持枠	
10	支持枠 7 の上部領域	
11	溶融タンク	
12 , 13	配熱器	
14	11 の底部	10
15	11 の排水管	
16	15 のフランジ	
17	15 のボール弁	
18	配管部材	
19	分散タンク	
20	19 の連続スリーブ	
21	ボール弁	
22	21 のフランジ	
23	剪断装置	
24	23 の流入フランジ	20
25	23 の流出口	
26	流出フランジ	
27	循環配管	
28	27 のフランジ	
29	23 の駆動装置	
30	移動可能な筐体	
31	回転子	
32	固定子	
33	駆動軸	
34	31 のスリット	30
35	32 のスリット	
36	19 の上部領域	
37	27 のボール弁	
38	分岐配管	
39	38 のフランジ	
40	38 のボール弁	
41	沈殿タンク	
42	41 の保持器	
43	収容容器	
44 , 45	排出管	40
46	回転ポンプ	
47	立ち上がり配管	
48 , 49	ボール弁	
50	空間	
51	温度調節装置	
52	温度計	
53	23 の流入口	
54	流出開口部	
55	23 のボール弁	
56	金属ホース	50

- |       |             |
|-------|-------------|
| 5 7   | 1 9 の攪拌装置   |
| 5 8   | 剪断室         |
| 5 9   | 冷却液用の送り管    |
| 6 0   | 冷却液用の排出管    |
| 6 1   | 冷却液タンク      |
| 6 2   | 4 1 のタンク蓋   |
| 6 3   | 4 1 の没水管    |
| 6 4   | 4 1 の攪拌装置   |
| S 1   | 剪断段         |
| S 2   | 剪断段         |
| S 3   | 剪断段         |
| I     | 加熱 / 冷却循環経路 |
| I I   | 加熱 / 冷却循環経路 |
| I I I | 加熱 / 冷却循環経路 |
| I V   | 加熱 / 冷却循環経路 |
| V     | 加熱 / 冷却循環経路 |
| V I   | 冷却循環経路      |
| V L   | 流出配管        |
| R L   | 流入配管        |
| T     | 浸漬深さ        |

10

20



【図 3】

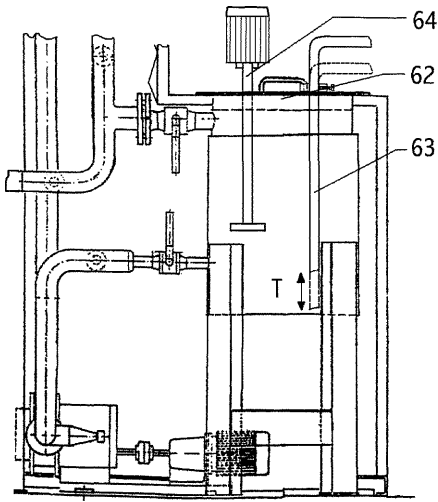


Fig. 3

【図 4】

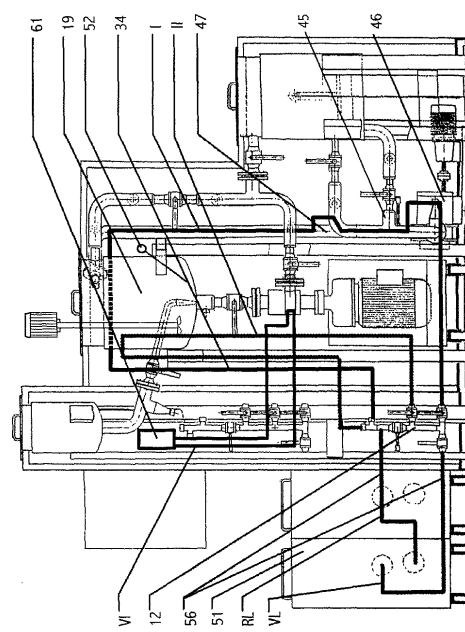


Fig. 4

【図 5】

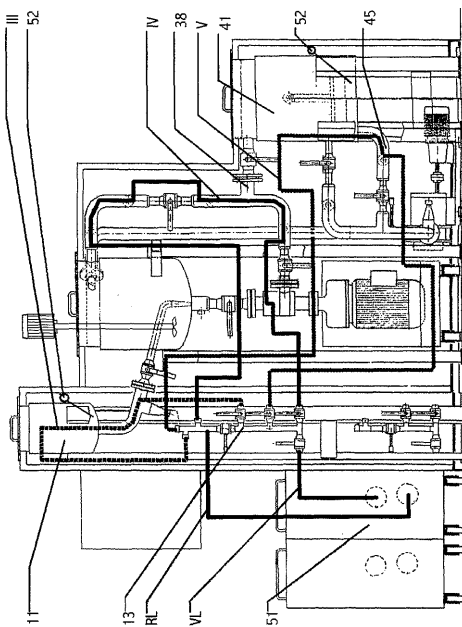


Fig. 5

【図 6】

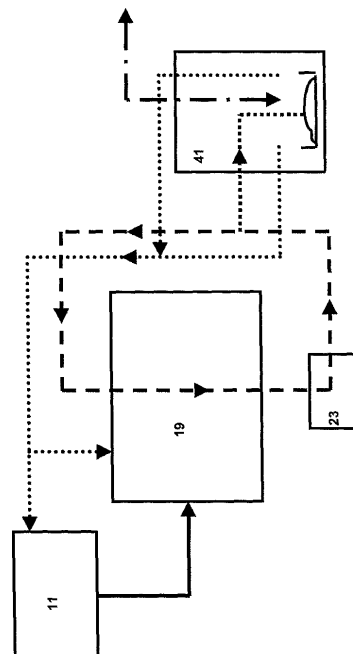


Fig. 6

---

フロントページの続き

(74)代理人 100111486

弁理士 鍛冶澤 實

(72)発明者 シュルツェ・ユルゲン

ドイツ連邦共和国、D - 1 4 4 8 2 ポツダム、ゼンメルヴァイストラッセ、2 9

(72)発明者 プロツチュ・ヴァルター

ドイツ連邦共和国、D - 1 4 4 8 0 ポツダム、パニツィーアヴェーク、7 6

合議体

審判長 山田 靖

審判官 山本 一正

審判官 守安 太郎

(56)参考文献 特開平 3 - 2 3 0 8 9 4 ( J P , A )

特開平 5 - 3 3 0 1 7 ( J P , A )

特開平 9 - 2 0 9 0 0 6 ( J P , A )

特開平 5 - 1 1 7 7 2 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B22F9/00-9/30