

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3202265号
(U3202265)

(45) 発行日 平成28年1月28日 (2016. 1. 28)

(24) 登録日 平成28年1月6日 (2016. 1. 6)

(51) Int. Cl. F 1
B 0 4 C 5/14 (2006. 01) B O 4 C 5/14
B 0 4 C 5/16 (2006. 01) B O 4 C 5/16
B 0 4 C 5/28 (2006. 01) B O 4 C 5/28

評価書の請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 実願2015-5749 (U2015-5749)
 (22) 出願日 平成27年11月11日 (2015. 11. 11)

(73) 実用新案権者 591059445
 ホーコス株式会社
 広島県福山市草戸町2丁目24番20号
 (72) 考案者 植村 吉希
 広島県福山市駅家町法成寺1613番地5
 O ホーコス株式会社福山北事業所内
 (72) 考案者 中村 祐介
 広島県福山市駅家町法成寺1613番地5
 O ホーコス株式会社福山北事業所内

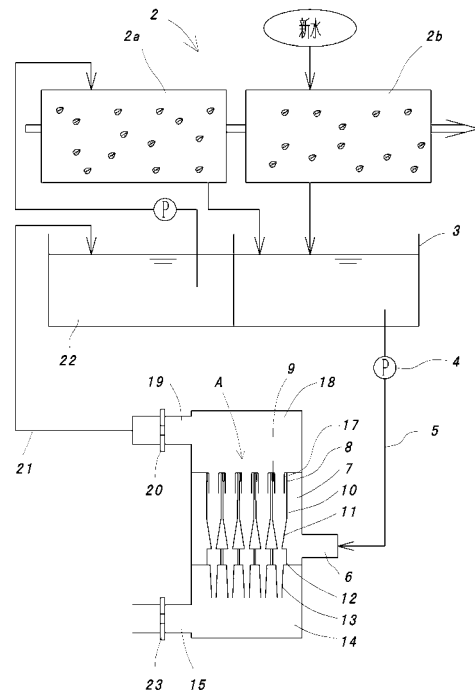
(54) 【考案の名称】 マルチサイクロン式液体処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 大量の液体を処理でき、かつ、液体から固体を、その粒径の大小にかかわらず、高精度に分離できるマルチサイクロン式液体処理装置を提供する。

【解決手段】 マルチサイクロン式液体処理装置は、複数の並列に並べられたサイクロン本体8と、サイクロン本体8の全てに共通する懸濁液流入管6を介して、懸濁液が流入する懸濁液流入室7と、サイクロン本体8の全てに共通し、サイクロン本体8内で処理された処理液が流入する処理液室18と、処理液室18から処理液を流出させる処理液流出管19と、サイクロン本体8の全てに共通し、サイクロン本体8内で分離された排水が流入するドレイン室14と、ドレイン室14から排水を排出させるドレイン排出管15とを有し、処理液流出管19には、絞り弁20が取り付けられていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

マルチサイクロン式液体処理装置は、
複数の並列に並べられたサイクロン本体と、
前記サイクロン本体の全てに共通する懸濁液流入口を介して、懸濁液が流入する懸濁液流入室と、
前記サイクロン本体の全てに共通し、前記サイクロン本体内で処理された処理液が流入する処理液室と、
前記処理液室から処理液を流出させる処理液流出管と、
前記サイクロン本体の全てに共通し、前記サイクロン本体内で分離された排水が流入するドレイン室と、
前記ドレイン室から排水を排出させるドレイン排出管と、
を有し、
前記処理液流出管には、絞り弁が取り付けられていることを特徴とするマルチサイクロン式液体処理装置。

10

【請求項 2】

前記絞り弁は、オリフィスであることを特徴とする請求項 1 記載のマルチサイクロン式液体処理装置。

【請求項 3】

前記絞り弁は、定流量弁であることを特徴とする請求項 1 記載のマルチサイクロン式液体処理装置。

20

【請求項 4】

前記サイクロン本体は、個々のサイクロン本体が複数集まったマルチサイクロンユニットを構成しており、前記懸濁液流入室への懸濁液の流入量によって、前記マルチサイクロンユニットの数を増減させることができることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のマルチサイクロン式液体処理装置。

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本考案は、広く、サイクロンによって液体から固形の不純物を除去処理する装置に関する。特に農作物の洗浄に使用した水の再利用に関し、例えば、土砂やほこりだけでなく火山灰が付着した茶生葉の洗浄に使用した水から火山灰等を取り除く際に使用される。

30

【背景技術】**【0002】**

例えば、煎茶を製造するには、茶生葉を摘採して茶生葉以外の草や枝などを取り除いた後、茶生葉が熱をおびて発酵が進むのを防ぐため、そのまま蒸熱という蒸し工程に入る。茶生葉は、熱処理とその後繰り返される揉みを経て乾燥され（これら一連の工程を荒茶工程という）、荒茶と呼ばれる状態となる。その後、荒茶はさらに仕上げ加工を経て製品となる。しかし、火山灰の降る地域では、茶生葉に火山灰が積もるため、荒茶工程に入る前に、茶生葉から火山灰等（以下、火山灰という。）を洗い落とす洗浄工程が欠かせない。

40

【0003】

茶生葉は、手摘みでは 1 芯 2 ~ 3 葉、機械摘みの場合は 1 芯 4 ~ 5 葉の状態で摘まれ、軽く小さいものであるため、茶生葉の洗浄には特許文献 1 のような専用の機械が用いられる。特許文献 1 に開示される茶生葉洗浄装置では、茶生葉は洗浄用水槽に投入された後、水槽内に噴気流を発生させ、かつ水槽の上部から散水することによって、茶生葉を水槽内に沈めて攪拌し、茶生葉をパブリック洗浄できるようになっている。

【0004】

さらに、洗浄用水槽から取り出された茶生葉は、洗浄水と茶生葉に分離され、茶生葉は回転金網籠に投げられる。回転金網籠の外側および内側には散水手段が設置され、茶生葉

50

は、回転金網籠内で攪拌されながら、シャワー洗浄される。

【0005】

上述したように、軽く小さい茶生葉に付着した火山灰を確実に洗い落とすには、バブリング等による予備洗浄や、シャワーによる仕上げ洗浄など、2～3段階に分けた洗浄を経ることが必要で、そのため大量の水が必要となる。洗浄に使う水は、井戸水や水道水等のいずれでもよく、つねに新水を使用するのがもっとも簡単な方法ではあるが、あまりにも大量の水が必要となるため、コスト面、環境面を考慮して、洗浄水は火山灰をできるだけ取り除いた後、洗浄水として再使用される。

【0006】

火山灰をできるだけ取り除く方法として、特許文献1では、フィルタの使用が開示されており、特許文献2では、サイクロンによる火山灰分離が開示されている。特許文献3については、後述する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第3903451号公報

【特許文献2】特開2014 68617号公報

【特許文献3】特開昭60-235662号公報

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1では、フィルタは火山灰によってすぐに目詰まりし、頻繁な交換が必要となる。適切な頻度で交換ができない場合、フィルタの目詰まりにより、洗浄に必要な量を順調に供給することができなくなったり、また、フィルタが破れるなどすれば、火山灰を含んだ水が洗浄に使用されることとなり、散水手段のノズルを詰まらせたり、あるいは茶生葉に火山灰が再付着するなど、火山灰が残ってしまう。

【0009】

また、特許文献2では、フィルタによる問題を解決すべく、サイクロンを使って火山灰分離を行っている。一般論としてサイクロンは、旋回流の旋回半径(サイクロン径)を小さくするほど、遠心力が大きくなって分離できる粒子径(いわゆる分離限界粒子径)が小さくなり、高精度かつ高い効率で捕集を行うことができる。一方、サイクロンはいわゆる相似設計による制約を受けるため、サイクロン径を小さくすると、必然的に導入管の断面積も小さくなるため、サイクロン内での流体の流速が一定であれば、処理できる流量は少なくなる。

【0010】

しかし、茶葉洗浄機で大量の水を使って茶生葉を洗浄した後、その火山灰を含む大量の洗浄水を処理するサイクロンは、大量の流量を処理できるものでなければならない。高精度で高効率な捕集を目指してサイクロンの径を小さくすると、処理流量が小さくなってしまい、望ましくない。とって、従来のまま特許文献2のような比較的大径のサイクロンの使用を続けるならば、火山灰の分離精度も捕集効率もそれほど高いものが望めない。その結果、微細な火山灰の多くは分離されないまま洗浄水の中に残り、再度洗浄水として利用されることになる。

【0011】

特許文献3では、処理流量を大きく確保するためのマルチサイクロンが紹介されている。しかし、各サイクロンの頂部出口(ドレイン側)が不純物で閉塞するのを防ぐため、注入流室への懸濁液の流入量に対し、頂部流室(ドレイン室)から排出される流量をかなり大きな割合(例えば10%以上)で保持すべく、頂部流流出管に制御装置、センサ、調整弁等が設けられている。センサによって液体の流量を常に検知し、常時、頂部出口から少なからぬ流量の液体が排出されるように調整弁を制御することで、不純物は液体と一緒に押し流されることとなり、頂部出口が不純物で閉塞するのを防ぐことができるのである。

10

20

30

40

50

しかしながらその結果、注入された懸濁液に対し、頂部流量（ドレイン量）が大きな割合を占めることとなり、処理効率（流入量に対し、ベース流、すなわち不純物が分離された後の処理液の占める割合）が低くなってしまふ。また、頂部出口にセンサや調整弁などを設置すること自体も不純物が詰まる原因となりえるため、望ましいとはいえない。

【0012】

本考案は、上記のような課題を解決するため、大量の液体を処理できて、処理効率が高く、さらに高濃度に不純物を含む懸濁液から火山灰などの不純物を高精度分離かつ高効率捕集できるマルチサイクロン式液体処理装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

マルチサイクロン式液体処理装置は、複数の並列に並べられたサイクロン本体と、前記サイクロン本体の全てに共通する懸濁液流入口を介して、懸濁液が流入する懸濁液流入室と、前記サイクロン本体の全てに共通し、前記サイクロン本体内で処理された処理液が流入する処理液室と、前記処理液室から処理液を流出させる処理液流出管と、前記サイクロン本体の全てに共通し、前記サイクロン本体内で分離された排水が流入するドレイン室と、前記ドレイン室から排水を排出させるドレイン排出管と、を有し、前記処理液流出管には、絞り弁が取り付けられていることを特徴とする。

【0014】

そして前記絞り弁は、オリフィスまたは定流量弁であることを特徴とする。

【0015】

前記サイクロン本体は、個々のサイクロン本体が複数集まってマルチサイクロンユニットを構成しており、前記懸濁液流入室への懸濁液の流入量によって、前記マルチサイクロンユニットの数を増減させることができることを特徴とする。

【考案の効果】

【0016】

本考案によれば、高精度分離・高効率捕集・高処理効率、かつ、高濃度に不純物を含む懸濁液の処理が可能な液体処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本考案に係る液体処理装置の一実施形態を示すフロー図である。

【図2】マルチサイクロンユニットを増やした状態を示す図である。

【図3】本考案に係る液体処理装置の別の実施形態を示す図である。

【考案を実施するための形態】

【0018】

本考案の実施形態を図1を参照しながら説明する。

【0019】

液体処理装置1は、茶生葉洗浄機2で使用された火山灰を含む洗浄水（以下、懸濁液という。）から火山灰を分離して、再び洗浄水（以下、処理液という。）として茶生葉洗浄機2に供給するためのものである。

【0020】

茶生葉洗浄機2は、少なくとも予備洗浄機2aと仕上げ洗浄機2bを備え、両洗浄機2a、2bで使用された懸濁液は、貯水槽3へ集められる。懸濁液は、貯水槽3内の水をくみ上げるポンプ4により、液体処理装置1に送られ、そこで火山灰が分離された処理液は、再び、洗浄水として茶生葉洗浄機2の予備洗浄機2aへ供給される。仕上げ洗浄機2bには、新水を洗浄水として供給するのが望ましいが、液体処理装置1で処理された処理液を再び提供することもできる。

【0021】

懸濁液は、貯水槽3内の懸濁液を汲み上げるポンプ4に接続された配管5を經由して、懸濁液流入口6から、懸濁液流入室7に流入する。ポンプ4は、インバータ制御のもので、懸濁液流入室7に流入する懸濁液の流量を常に一定に保ち、あるいは、流入量を調節する

10

20

30

40

50

ことができる。なお、ポンプ4は、水陸を問わず、流入量や圧力を調整できるものであればインバータに限らず、バルブ調整によるものでもかまわない。

【0022】

図1に示すように、本実施例では、サイクロン本体8を5つ集合させたマルチサイクロンユニットAを用いており、懸濁液流入室7は、全てのサイクロン本体8に共通した部屋となっている。マルチサイクロンユニットAを構成するサイクロン本体8は必ずしも5つである必要はなく、3つでも4つでもよく任意に選ぶことができる。また、さらに多くの懸濁液を処理したい場合は、マルチサイクロンユニットAの数を増やして対応することができる。

【0023】

ところで、懸濁液を各サイクロン本体8へ流入させるための懸濁液流入室7について、複数のサイクロン本体8に共通の部屋である必要は必ずしもなく、図3に示すように、サイクロン本体8の各流入口9に接続された共通の配管7'であってもよい。この共通の配管から、各サイクロン本体8へ懸濁液を流入させるのである。この場合の配管も懸濁液流入室7と同義である。

【0024】

懸濁液流入室7に流入した懸濁液は、サイクロン本体8に少なくとも1つ設けられた流入口9を経て、円筒状の旋回部10で下向きの旋回流となる。そして旋回しながら、懸濁液中の質量の重い火山灰は、外周側へ遠心分離され、漏斗状に形成された反転部11へと進み、下降して円筒状のチャンパー部12に至り、排出管13へと導かれ、全てのサイクロン本体8に共通するドレイン室14へと排出される。そして、ドレイン室14へ流入した火山灰を高濃度に含む洗浄水(排水)はドレイン管15から排出される。

【0025】

一方、火山灰が分離された洗浄水(処理液)は、反転部11で上向きの旋回流に反転される。チャンパー部12の存在により、上向きの旋回流となった処理液は、火山灰を高濃度に含む排水を巻き込むことなく上昇し、サイクロン本体8の流出口17へと導かれ、全てのサイクロン本体8に共通する処理液室18に流出し、処理液流出管19に接続された配管21を経て、処理液貯留槽22へ溜められ、再び洗浄液として茶生葉洗浄機2の予備洗浄機2aへ供給される(処理液貯留槽22を経由せず、直接、予備洗浄機2aへ供給されてもよい)。

【0026】

処理液流出管19には、オリフィス20などの絞り弁が取り付けられている。ところで、各サイクロン本体8の形状は、処理液流出管19に、絞り弁が取り付けられていない状態で、懸濁液が流入した際、チャンパー部12あるいはチャンパー部がない場合には、サイクロン本体の出口部(排出管13に相当)内の圧力が負圧あるいはわずかな正圧あるいは大気圧と等しくなるように設計されているのであるが、処理液流出管19に、オリフィス20などの絞り弁を取り付けることによって、処理液室18とサイクロン本体8の内圧(P2)が高められ、チャンパー部(あるいは出口部)内の圧力を大気圧またはわずかな正圧へと高めることができる。

【0027】

従来、マルチサイクロンでは、複数あるサイクロン本体の中のいずれか一つでも、その内圧のバランスを崩したものがあれば、排出管からドレイン室へと排出された排水が、他の排出管に吸い込まれてしまい、流出口から処理液室へと流出してしまう現象(これを再飛散という。)が起こるのであるが、このオリフィス20を取り付けることによって、処理液室18とサイクロン本体8の内圧を高めことができるため、ドレイン室14の圧力(P3)も大気圧またはわずかな正圧へと高められ、その結果、排出管13からドレイン室14へ排水を押し出すことができ、排出管13から別の排出管13への再飛散を防ぐことができる。そのため処理液流出管19からは、不純物が分離された清浄な処理液だけが流出されることとなる。

【0028】

10

20

30

40

50

オリフィス20を処理液流出管19に取り付けることによって、処理液室18と各サイクロン本体8の内圧(P2)が高まるため、排出管13からドレイン室14へ排出される排水の量を任意の値に設定して、押し出すことができる。また、オリフィス20によって、懸濁液流入室7への懸濁液の流入流量(Q1)に対し、処理液流出管19からの処理液の流出量(Q2)およびドレイン管15からの排水の排出量(Q3)(各サイクロン本体8の排出管13からドレイン室14へ流入する排水の総量)を調整することができ、同時に、流出量(Q2)と排出量(Q3)の割合も安定させることができる。処理液の流出量(Q2)とドレイン排出量(Q3)を合計した量が、懸濁液の流入流量(Q1)に相当するため(Q1=Q2+Q3)、流入流量(Q1)を決め、流出量(Q2)あるいは排出量(Q3)のいずれか一方を決めれば、もう一方も決まるからである。

10

【0029】

さらに、オリフィス20の孔径を変えることにより、流入流量(Q1)に対する流出量(Q2)・排出量(Q3)の割合を調整・コントロールすることができる。

【0030】

次に、オリフィス20などの絞り弁によって決めた処理効率を維持するため、濁液流入室7への懸濁液の所定の流入流量(Q1)に対し、処理液流出管19から流出する処理液の流出量(Q2)およびドレインの排出量(Q3)を所定の値に一定に保つ調整方法を説明する。ドレインの排出量(Q3)を極限まで減らし、その高い処理効率を安定的に維持するための調整である。

20

【0031】

懸濁液流入室7への懸濁液の流入圧力(P1)と処理液室18内の圧力(P2)との圧力の差(P)を所定の値で維持されるように常時計測し、Pが所定の値となるように、ポンプ4を制御して、懸濁液流入室7への流入流量(Q1)を常時調整することで、オリフィス20が取り付けられた処理液流出管19から流出する処理液の流出量(Q2)またはドレイン管15からの排出量(Q3)を所定の値に一定に維持する。

【0032】

また、処理液室18の圧力(P2)を常時計測し、その圧力(P2)が所定の値として一定に維持されるように、懸濁液の流入流量(Q1)を調節することで、懸濁液流入室7への流入流量(Q1)に対し、処理液の流出量(Q2)またはドレインの排出量(Q3)を、所定の値に維持することもできる。

30

【0033】

また、ドレイン室14の圧力(P3)を監視して、ドレイン室14の圧力(P3)が所定の値として一定となるように、懸濁液の流入流量(Q1)を調整することによっても、所定の流入流量(Q1)に対し、ドレイン管15からの排出量(Q3)が所定の値に維持することもできる。(排出量(Q3)が決まれば、流出量(Q2)も所定の値に決まる。)

【0034】

いずれにしても、処理したい懸濁液の流入流量(Q1)に対する処理効率(処理液流出量(Q2)あるいはドレインの排出量(Q3))が一定となるように、懸濁液流入室7への流入圧力(P1)、あるいは懸濁液の流入圧力(P1)と処理液室18内の圧力(P2)との圧力差(P)、あるいは処理液室18の内圧(P2)、あるいはドレイン室14の内圧(P3)のいずれかが一定となるように調整すれば良いのである。

40

【0035】

また、別の実施形態として、オリフィス20の代わりに、定流量弁を使用することもできる。この場合、処理液流出管19からの流出量(Q2)がほぼ一定になるように保持されるので、ドレイン室14内の圧力(P3)を監視して、ドレイン量(Q3)が所定の値として一定に維持されるように、ポンプ4を制御して、懸濁液の流入流量(Q1)を調整する。もちろん、定流量弁においても、流入圧力(P1)・処理液室18内の圧力(P2)のどちらかを監視してドレイン量(Q3)が所定の値となるように調整することも可能であることはいうまでもない。

50

【0036】

ところで、液体処理装置1は、それが設置される工場のレイアウトによって、ドレイン管15の先の図示しない形状や設置状況は、さまざまな形態を取り得る。そもそも、ドレイン室14内の圧力(P3)は、処理液流出管19に取り付けられたオリフィス20の影響を受けて、わずかな正圧状態を維持されており、その圧力によって、ドレイン管15から排出される排出量(Q3)も決まってくるのであるが、その圧力は非常に小さいものであるため、ドレイン管の長さや曲がり、高低差の違いなどによるドレイン室14内に生じるごくわずかな圧力(例えば0.1kPa程度)変動でもドレイン管15からの排出量(Q3)は影響を受けて変動する。しかし、できるだけ高い処理効率を維持するためには、ドレイン管15からの排出量(Q3)が、工場内の事情等といった不確定な要素によって影響を受けるのは望ましいとは言えない。

10

【0037】

そこで、こうした影響を受け得る可能性がある場合を考慮して、あらかじめドレイン室14内の圧力をできるだけ一定にやや高め(例えば+2~10kPa)に保ち、排出量(Q3)の流量の変動幅を少なくするため、ドレイン管15にオリフィス23を取り付けることもできる。オリフィス23によってドレイン室14内のわずかな正圧(P3)が生じ、工場や製造上の事情によるドレイン室14内の圧力変動の影響が薄まるため、ドレイン管15からの排出量(Q3)を安定させることが可能となる。さらに、オリフィス23の下流に図示しない大気開放用の開口を設けることもでき、それによって、ドレイン管15の下流の形状や状態によって受け得るドレイン室14内の圧力変動を確実にまぬかれることができる。

20

【0038】

本発明は、茶生葉洗浄の際に用いられるだけでなく、広く農作物に使われる洗浄水の浄化にも用いることができる。また、工作機械で使用されるクーラント中の切りくずを取り除く技術としても応用できる。

【0039】

本発明によれば、大量の液体を処理しつつ、液体中に含まれる不純物の大小や濃度にかかわらず、また、目詰まりすることもなく、高精度・高効率に不純物を分離できるため、処理液を繰り返し使用でき、コスト面、環境面に多大に貢献できる。ドレインの排出量(Q3)を極限まで減らし、一方、不純物を除去された清浄な処理液を多く流出させることのできる高い処理効率を安定的に維持することができる。

30

【0040】

また、処理液流出管に絞り弁を設けるだけで、処理液流出管からの処理液の流出量およびドレイン管からの排水の排出量を調整するとともに、それぞれ流出量・排出量の割合も安定させることができる。

【0041】

また、サイクロン本体が複数集まったサイクロンユニットを採用しているため、より大量の液体処理が必要な場合は、サイクロンユニットの数を増やすことによって簡単に対応できる一方、処理効率の決め手となる絞り弁は、複数のサイクロン本体に共通の処理液流出管に設けるだけであるため、装置自体をシンプルな構造に維持することができる。

40

【符号の説明】

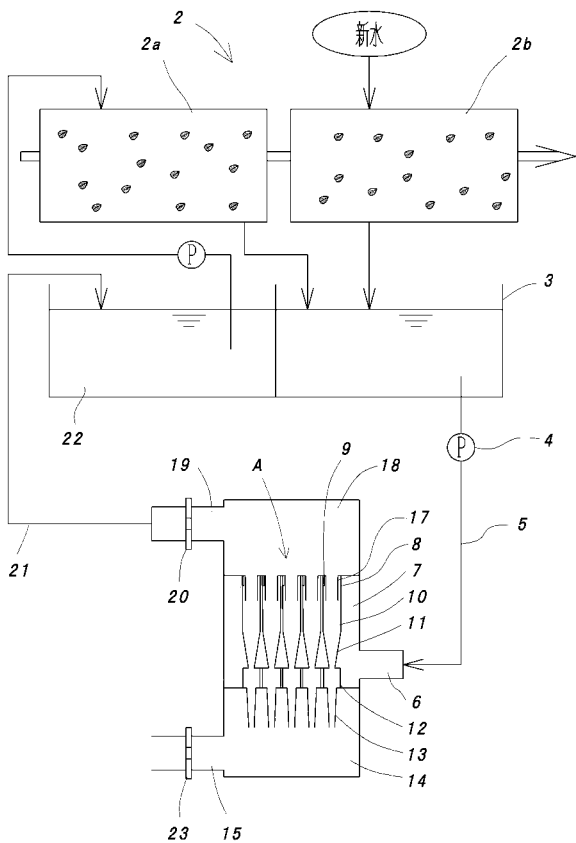
【0042】

- 1 液体処理装置
- 6 懸濁液流入口
- 7 懸濁液流入室
- A マルチサイクロンユニット
- 8 サイクロン本体
- 9 流入口
- 10 旋回部
- 11 反転部

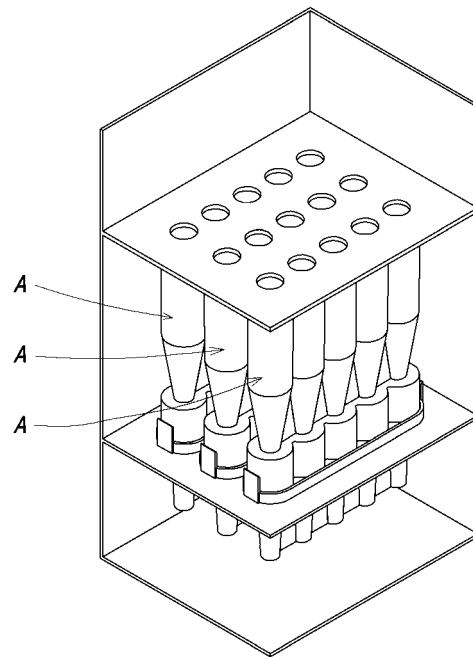
50

- 1 2 チャンバー部
- 1 3 排出管
- 1 7 流出口
- 1 4 ドレイン室
- 1 5 ドレイン管
- 1 8 処理液室
- 1 9 処理液流出管
- 2 0 オリフィス / 定流量弁
- 2 2 処理液貯留槽
- 2 3 オリフィス
- 2 茶生葉洗浄機
- 3 貯水槽
- 4 ポンプ
- 5、2 1 配管

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

