(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5173104号
(P5173104)
(45)発行日　平成25年3月27日(2013.3.27)　(24)登録日　平成25年1月11日(2013.1.11)

(51)Int.Cl.　F I
B22C 5/04 (2006.01)　B22C 5/04 D

請求項の数 24　(全 16 頁)

(21)出願番号	特願2002-503471 (P2002-503471)	(73)特許権者	594071664
(86)(22)出願日	平成13年6月16日 (2001.6.16)		マシネンファブリク　グスタフ　アイリッヒ
(65)公表番号	特表2003-535700 (P2003-535700A)		ドイツ連邦共和国、７４７３６　ハルトハイム、ワルデュルナー　シュトラーセ、５０
(43)公表日	平成15年12月2日 (2003.12.2)		
(86)国際出願番号	PCT/DE2001/002259		
(87)国際公開番号	WO2001/098001		
(87)国際公開日	平成13年12月27日 (2001.12.27)	(74)代理人	110001368
審査請求日	平成20年5月27日 (2008.5.27)		清流国際特許業務法人
審判番号	不服2011-26004 (P2011-26004/J1)	(74)代理人	100129252
審判請求日	平成23年12月1日 (2011.12.1)		弁理士　昼間　孝良
(31)優先権主張番号	100 30 675.6	(74)代理人	100066865
(32)優先日	平成12年6月23日 (2000.6.23)		弁理士　小川　信一
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)	(74)代理人	100066854
			弁理士　野口　賢照

最終頁に続く

(54)【発明の名称】鋳物砂調合のための方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

真空チャンバ（１６）を備え又は真空チャンバ（１６）の中に配置されており、基本的に真空気密な方法で閉鎖することが出来て、装填量秤量装置（１０、２５）で測定した混合すべき成分を供給するための供給装置を有し、少なくとも１つの混合ツール（３４）と作成済み混合物を排出するための装置（３８）有し、混合物成分のための閉鎖可能なフィーダ接続部の少なくも１つが、混合容器と前記供給装置との間に存在し、又は鋳物砂の移送経路を作成することが出来、そのフィーダ開口部が少なくも０．２５m^2の開口部断面積を有し、

基本的に真空気密で、閉鎖可能なミキサの充填開口部は、中継空間（６，６’）を介して、供給装置の少なくとも１つの出口開口部と接続され、前記ミキサ（１）の充填開口部および／または前記供給装置の出口開口部は横枠（４，１１’）付きカバー（３、１１）を形成し、

前記カバー（３、１１）とは独立して可動シュート部分（１３、１３’）を備え、供給の目的で順に、先ず前記充填開口部の前記カバー（３）を開け、次いで前記可動シュート部品（１３）を作動位置に動かし、次いで前記供給装置の前記カバー（１１）を開く、制御装置を備え、

開放状態でそれぞれがコンベアシュートを形成した、ミキサ（１）を用いて鋳物砂を調合するための装置を使用して鋳物砂を調合する方法であって、

前記鋳物砂の調合を少なくとも部分的に真空下で行い、

前記鋳物砂は、混合するための成分を供給するための前記供給装置の出口開口部から、少なくとも一度に少なくも１００ｌ／ｓの体積流量で、開口部断面積が少なくも０．２５ｍ^{2}であるミキサの開口部を通じて中継空間（６，６’）を介して前記ミキサの閉鎖可能な充填開口部へ供給し、正しい水分含有量に調節することを特徴とする方法。

【請求項２】

前記開口部断面積が少なくも０．４ｍ^{2}または少なくも０．５ｍ^{2}である前記装置を使用して鋳物砂を調合することを特徴とする請求項１に記載の方法。

【請求項３】

大気圧とミキサ（１）の混合チャンバの１つの中の圧力との間の圧力差が、水又は混合物成分のうち１つに関する少なくも１つの供給処理のための単独の若しくは支配的ないずれかの駆動力として、又は供給処理を加速するため、使用されることを特徴とする請求項１または２に記載の方法。

【請求項４】

品質決定混合物成分、いわゆる添加物のうち少なくとも一部が、混合過程の間に導入されることを特徴とする請求項３に記載の方法。

【請求項５】

個別混合物成分がミキサ（１）の中に、所定の順序で１つ宛次々に導入されることを特徴とする請求項１乃至４のうちいずれか１つに記載の方法。

【請求項６】

他の混合物成分が基本的に同時にミキサ（１）内に導入された後、水のみがミキサ（１）内に導入されることを特徴とする請求項１乃至４のうちいずれか１つに記載の方法。

【請求項７】

水のうち少なくとも一部分が、回転式供給装置（３４）を用いて混合物内に直接導入されることを特徴とする請求項１乃至６のうちいずれか１つに記載の方法。

【請求項８】

水のうち少なくとも一部分が、混合ツール（３４）に接続され又は混合ツール（３４）と一体となった供給装置を経由して混合物内に導入されることを特徴とする請求項７に記載の方法。

【請求項９】

品質決定混合物成分が、混合物の充填レベルの下でミキサ（１）に導入されることを特徴とする請求項１乃至８のうちいずれか１つに記載の方法。

【請求項１０】

品質決定混合物成分が、その上限が基本的に装填レベルであり、その下限がミキサ（１）の基部であり、その半径が最大で混合チャンバの半径の９０％を示す基本的に円筒形の中央領域に導入されることを特徴とする請求項９に記載の方法。

【請求項１１】

品質決定混合物成分が、ミキサ（１）の中心に向かう半径方向に運動成分を与える方法でミキサ（１）に導入されることを特徴とする請求項９又は１０に記載の方法。

【請求項１２】

品質決定混合物成分のうち少なくとも一部分が、空気と混合した後、ミキサ（１）の中に導入されることを特徴とする請求項１乃至１１のうちいずれか１つに記載の方法。

【請求項１３】

混合チャンバの換気のため、混合チャンバ内の混合物充填レベルの下で終端するフィーダ（４５）を経由して圧力が平衡されることを特徴とする請求項１乃至１２のうちいずれか１つに記載の方法。

【請求項１４】

真空チャンバ（１６）を備え又は真空チャンバ（１６）の中に配置されており、基本的に真空気密な方法で閉鎖することが出来て、装填量秤量装置（１０、２５）で測定した混合すべき成分を供給するための供給装置を有し、少なくとも１つの混合ツール（３４）と作成済み混合物を排出するための装置（３８）とを有する、ミキサ（１）を用いて鋳物砂

を調合するための装置であって、
混合物成分のための閉鎖可能なフィーダ接続部の少なくも１つが、混合容器と前記供給装置との間に存在し、又は鋳物砂の移送経路を作成することが出来、そのフィーダ開口部が少なくも０．２５ｍ^{2}の開口部断面積を有し、
基本的に真空気密で、閉鎖可能なミキサの充填開口部は、中継空間（６，６’）を介して、供給装置の少なくとも１つの出口開口部と接続され、前記ミキサ（１）の充填開口部および／または前記供給装置の出口開口部は横枠（４、１１’）付きカバー（３、１１）を形成し、前記カバー（３、１１）とは独立して可動シュート部分（１３、１３’）を備え、供給の目的で順に、先ず前記充填開口部の前記カバー（３）を開け、次いで前記可動シュート部品（１３）を作動位置に動かし、次いで前記供給装置の前記カバー（１１）を開く、制御装置を備え、開放状態でそれぞれがコンベアシュートを形成することを特徴とする装置。
【請求項１５】
前記フィーダ開口部の開口部断面積が少なくも０．４ｍ^{2}または少なくも０．５ｍ^{2}であることを特徴とする請求項１４に記載の装置。
【請求項１６】
供給が、大気圧とミキサの混合チャンバ内の圧力との間の圧力差だけを通し行われること、及び供給がこの圧力差により少なくとも加速されること、のいずれかを特徴とする請求項１４または１５に記載の装置。
【請求項１７】
基本的に真空気密で、閉鎖可能なミキサの充填開口部を、真空気密な中継空間（６，６’）を経由して、装填量秤量装置（１０，２５）として設計されている少なくも１つの供給装置の出口開口部に、接続することが出来ることを特徴とする請求項１４乃至１６のうちいずれか１つに記載の装置。
【請求項１８】
混合チャンバ（１６）が加圧容器（１７’）内に配置されていることと、閉鎖可能空気フィーダ（１９）が加圧容器（１７’）内部で混合チャンバ（１６）の外側に設けられていることとを特徴とする請求項１４乃至１７のうちいずれか１つに記載の装置。
【請求項１９】
混合物成分が供給されているとき空気フィーダ（１９）を開き、真空容器が真空気密に閉鎖されているとき空気フィーダ（１９）を閉じる、制御装置を備えることを特徴とする請求項１８に記載の装置。
【請求項２０】
水用供給装置は、水が、偏心して配置された混合へら（３５）付き混合ツール（３４）を通じ又はそれに沿って供給されるように、また、基本的に混合へら（３７）の端部領域で混合物の中に供給されるように、配置されていることを特徴とする請求項１４乃至１９のうちいずれか１つに記載の装置。
【請求項２１】
水用供給装置にある流体出口開口部（３７）が、混合物のレベルの下に各種の深さで配置されていることを特徴とする請求項１４乃至２０のうちいずれか１つに記載の装置。
【請求項２２】
水用供給装置が水装填量秤量装置（２５）であり、装填量秤量装置（２５）とミキサとが、少なくとも部分的に弾性のパイプ（２７、２９、３０）を用いて接続され、それらパイプは、バルブ（２６）を用いて閉鎖することが出来、そのバルブ（２６）はパイプ（２９）の弾性部分がバルブ（２６）と装填量秤量装置（２５）との間に置かれるよう直接ミキサ（１）の上に配置されることを特徴とする請求項１４乃至２１のうちいずれか１つに記載の装置。
【請求項２３】
品質決定混合物成分の供給が、フィーダランス（４１）を用いて混合物のレベルの下に与えられることを特徴とする請求項１４乃至２２のうちいずれか１つに記載の装置。

【請求項２４】
フィーダランス（４１）の出口開口部（４５）が、混合物の流れ方向に対し接線方向を向いており流れの方向を指向していることを特徴とする請求項２３に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明が属する技術分野】
本発明は、ミキサ内での混合過程を利用し、鋳物砂調合の少なくとも一部を真空中でおこなう鋳物砂調合のための方法と装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
金型製造用砂の調合の目的は、粒子サイズの混合割合を正しくすることと石英砂、結合剤、炭塵、通常その他の添加剤と同時に、再利用砂と新規砂の混合比率を正しくして、混合物を均質化し、それにより、正しい水分含有量に調節し、鋳物砂を正しい温度に調節するため、粒子を結合剤で広範囲に被覆して、最後に、調整済みの鋳物砂を使用場所に引き渡すことである。
【０００３】
再利用砂は一般的に、１００℃と１４０℃との間など、高温である。砂温度が約５０℃より高いと鋳造装置に多大の問題を生じ、過度の高温ではミキサと鋳造装置との間の距離を越えて制御不能な水分減が、供給鋳物砂の中の水分変動において起こるので、この場合は鋳物砂を冷却しなければならない。この目的では、スクリーンメッシュの振動と撹拌運動の結果、鋳物砂が中を連続的に通過するコンベヤベルトクーラがほとんど使用される。
【０００４】
代替冷却方法がＤＥ　２９５　２４　０３　Ｃ２で提案された。この冷却方法は、真空ミキサ内で粘土結合鋳造金型砂の調合と冷却を同時におこなう。このような状況では、個別成分を最初にミキサ内に置く。短期間の予備均質化工程の後、混合物の温度と水分を測定して、必要量の水を添加する。最後に、調合工程の間に、混合物内の圧力を次第に減じる。圧力が水の蒸気圧曲線に相当したとき、砂中の水分が沸騰し始めて、必要な蒸発熱を砂から取り出す。その結果、極めて効率の良い冷却方法が経済的な方法で達成される。ＤＥ　１９９　４５　５６９の開示によると、鋳物砂に対する冷却効果とともに、開示された真空下の鋳物砂冷却は、調合鋳物砂の品質をも向上させる。したがって、ＤＥ　１９９　４５　５６９は、既に冷却済みの再利用砂に関しても真空下の調合を教示する。
【０００５】
鋳物砂の最良品質は、真空調合を用いて得られることが明らかになっている。しかし、使用される既知の方法の段階と装置及び／又は周辺装置並びに操作方法は限られた範囲にのみ適切であるか又は、全自動鋳造鋳型工場での使用には全く適さない。経験によれば、既知の方法では、間違いがなく、とりわけ経済的に最適化された作動をさせることは不可能である。
【０００６】
これは、他の要因もあるが、ミキサを満たすのと空にするのに大変な時間が掛かるためである。ミキサの換気のため、既知のあらゆる種類において、ミキサカバーが設けられており、これは閉鎖状態では真空運転をすることが出来るよう真空気密でなければならないが、ミキサに装填する目的では開放される。このような状況で、このカバーは一般的に、回転軸を用いて回転する方法でミキサに接続される。カバーは、容器を開くため外向き又は内向きに回転するように設計することが出来る。内向きに回転させるときは、真空運転中、閉鎖機構がカバーをミキサの密閉面に対し外向きに莫大な力で押し付けなければならない。経済的な方法で閉鎖機構を製造するためには、閉鎖機構が加える必要のある力が小さくなるよう、ミキサカバーを非常に小さくしなければならない。
【０００７】
カバーが外向きに開かれるときは、閉鎖機構を弱く設計することが出来るので、もっと経済的に製造することが出来る。必要な押圧力を混合容器と周囲との間の圧力差のみを用い

て発生させることが出来るからである。しかし、この変形では、何かの物体と接触しないでカバーを開くことが出来るよう、カバーの上に充分な回転クリアランスを残す設計上の配慮をしなければならない。したがって、装填量漏斗又は装填量装置は、ミキサ開口部から適切な距離だけ離して付着しなければならない。この距離は必然的に、カバーのサイズに比例して増加する。しかし、真空気密閉鎖性を確実にするためには、ミキサに充填するとき、装填孔の密封面が出来るだけ汚染されないままであることを確実にするのが重要である。しかし、密封面汚染の可能性は、装填量漏斗と充填孔との間の距離及び／又は装填物質の落下高さの増加と共にかなり増大する。この理由のため、今のところ、一般的なミキサは大きい装填孔を付けると経済的に製造することが出来ないと考えられている。したがって、既知のミキサはすべて、ミキサの圧力ケーシングに比較的小さい開口部を有するのみなので、これまで既知の装置の場合は、ミキサに加えられるのは極めて細い流れだけである。この結果、装填時間が極めて長くなり、プラント性能もまた極めて低くなる。ミキサを余りに急速に充填すると、ミキサ内の空気を圧縮する結果、余分な空気圧が発達する。この余分な空気圧は、一般的に、混合物の塵埃状成分をミキサから排出させることとなり、これら塵埃成分が、埋込歯車やガスケットなど繊細な機械部品の上に堆積する。これは、工場を頻繁に清掃しなければならないことを意味し、これがまた、経費の増大及び作業の不本意な中断に結び付く。この理由のため、一方では、経済的な方法で大きい投入孔を実現することが出来ないので、これ以上装填速度を上げることは出来ないと普通考えられて来た。また他方では、装填速度を大きくすると上述の欠点が導かれるので、避けるべきであると考えられて来た。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、したがって、間違いがなく経済的に使用することが出来て、一様な温度の一様に高品質な鋳物砂を経済的な方法で作成し、既知のミキサと比較して装填速度の速い、鋳物砂調合のための方法と装置を提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

方法に関しては、装填すべき材料を、少なくも時には、少なくも１００から１８０ｌ／ｓの容積流量で、径が少なくも１５０ｍｍ、好適には少なくも３００ｍｍ、特に好適には少なくも５００ｍｍの開口部を通し添加することにより目的が達せられる。

【００１０】

このような状況で、大気圧と混合チャンバ内の圧力との間の圧力差を、水用又は混合成分用の少なくも１つの供給処理のため又は供給処理を促進するため専用又は卓越いずれかの駆動力として使用するのが好適である。したがって、本発明によると、装填量装置及び装填装置を、設計及び方法の観点で混合装置と結合する。その結果、ミキサ内に広がる真空を、装填工程加速のため及び、装填段階中においても、添加される添加物と流体の分布を改善するためなどに、使用することが出来る。詳説すると、大きい装填開口部との組み合わせで、圧力差を一貫して使用することにより、装填時間を著しく短縮することが出来る。その上、この方法は、調合方法のため必要な排気装置が既に存在するので、追加の費用を生じない。

【００１１】

特に好ましいのは、品質決定混合物成分の少なくとも一部が、装填及び／又は混合工程の間にミキサに供給される方法である。品質決定混合物成分とは、調合鋳物砂の品質調整のため再利用砂に加えられるベントナイト、炭塵、など既に述べた添加物である。充填すべき混合物成分を吸入するため使用されるミキサ内の真空圧はまた、塵埃状成分がミキサから放出され、繊細な機械部品の上に堆積するのを防止する。

【００１２】

本発明による方法の特に好都合な変形は、個別の混合成分が、所定順序にしたがって次々にミキサ内に導入されることを、追加して規定する。しかし、特殊な場合の用途に関しては、他の混合物成分を原則的に同時にミキサ内に導入した後、水だけ別にミキサ内に導入

すると有利なことがある。その結果、他の混合物成分をほぼ同時にミキサ内に導入した後、残留水分と再利用砂の温度を測定して、これにより添加すべき水の適正量を計算することが可能になる。

【００１３】

詳しく説明すると、添加すべき水を出来るだけ混合物と混合することを可能にするため、方法の好適変形は、添加すべき水の少なくとも一部分が、好適には回転式フィーダ装置を用いて混合物内に直接導入されることを規定している。このような状況で、回転とは、ミキサに対する回転を意味するので、供給装置が回転するのか又は供給装置は静止していてミキサが静止供給装置の周りで回転するのか、若しくはミキサと供給装置の双方が回転するのかには無関係である。供給のこの直接的な方法、つまり混合物レベルの下への供給は、水と混合物とを極めて良く混合させることが出来る。

【００１４】

この方法の格別効果的な変形は、水の少なくとも一部が混合物内に、混合ツールに結合された又はさらに混合ツールに組み込まれた供給装置を通し、導入されることを規定する。これは、ミキサが既に混合ツールを備えているとき特に有利である。その上、方法のこの段階の結果、水を充填物質と直接混合させることが出来る。

【００１５】

ベントナイト及び炭塵などの品質決定混合物成分を、混合物の充填レベルの下でミキサに導入すると、特に好都合である。この手段もまた、ミキサ内の混合物の品質決定混合物成分と水との極めて良好な混合を生じる。

【００１６】

品質決定混合物成分は、垂直で接線に沿って流れる混合物ベッドの内部に中央で直接導入されるのが好適である。これはその上、混和性をも高める。

【００１７】

用途の場合によっては、品質決定混合物成分の少なくとも一部を先ず空気と混合し、この空気／固形物混合物を次いでミキサ内、つまり好適には充填レベルの下、に導入するのもまた有利である。鋳物砂調合の後、ミキサは必然的に再度換気しなければならない。つまり混合容器と大気圧との間の圧力差を等しくしなければならない。これは、単に容器カバーを開けるだけなどで、果たされる。しかし、混合チャンバ内で混合物の充填レベルより下で終わるフィーダを経由して混合チャンバを換気する方法が、特に好適である。その結果、鋳物砂の圧縮される割合が小さくなる。それに反し、平準化空気を砂レベルの上に供給すると、充填物質の上と下との間に広がる圧力差の結果、砂の面上に一種の圧力クッションが形成され、これが砂の少なくとも最上層に、明確な一時的圧縮を生じる。

【００１８】

勿論、品質決定混合物成分を供給するため設けられたフィーダを、換気及び／又は圧力平準化に使用することも出来る。

【００１９】

装置に関しては、当初記述した目的が、ミキサを用いる鋳物砂調合のための装置により達成される。この装置は、真空チャンバを有するか又は真空チャンバ内に配置されており、実質的に真空気密な方法で閉鎖することが出来、混合されるべき成分を供給するための装置、少なくとも１つの混合ツールだけでなく作成済み混合物取り出しのための装置を有する。この場合、混合されるべき成分のための閉鎖することの出来るフィーダ接続部が存在するか、そうでなければ混合容器と供給装置との間に鋳物砂の移送経路を作成することが出来る。この場合、フィーダ開口部は、少なくも０．２５ｍ^2，好適には少なくも０．４ｍ^2、最も好適には少なくも０．５ｍ^{2}の断面積を有する。

原則として、フィーダ開口部は任意の断面形状を取ることが出来るが、円形又は長方形が好ましい。

【００２０】

供給は、大気圧とミキサの混合チャンバ内圧力との間の圧力差をもっぱら通じるか、又は供給がこの圧力差により少なくとも加速されるかのいずれかで、フィーダ開口部を通し行

われるのが好適である。

【００２１】

閉鎖可能な少なくとも１つのこのフィーダ接続部を通し、大気圧とミキサの混合チャンバ内圧力との間の圧力差を、駆動力として利用することが出来る。フィーダ接続部が開いているときは、真空圧が混合チャンバ内に存在する結果として、供給される物質が外側から混合容器内に引き込まれる。一般的に、この目的の追加ポンプは不要である。フィーダはしたがって、追加エネルギを必要とせず、その上、実質的にメンテナンスフリーである。

【００２２】

特に好ましいのは、基本的に真空気密で閉鎖可能なミキサの充填開口部を、基本的に真空気密な中継空間経由で、少なくも１つの、装填量秤量装置として設計されるのが好ましい、装填量装置の出口開口部に対して接続することが出来る変形である。再利用砂は、この開口部などを通しミキサ内に導入することが出来る。この目的のため、ミキサは先ず真空下に置かなければならない。これに続き、ミキサの充填開口部を開いて、混合チャンバが基本的に真空気密な中継空間に接続されるようにする。この後で、少なくも１つの供給装置の出口開口部を開いて、供給装置からの装填物質が先ず中継空間に次いで混合チャンバに運ばれるようにする。この装填は極めて迅速に行われる。ミキサの混合チャンバ内及び中継空間内の圧力は供給装置内の圧力より著しく低いからである。特に好ましいのは、ミキサの充填開口部及び／又は供給装置の出口開口部が横枠を有し、その横枠を用いて、中継空間内に開放状態で一種のコンベヤシュートが作成されるものである。このコンベヤシュートを用いて、供給充填物質が供給装置の出口開口部から高い流速で直接ミキサの入口開口部に運ばれることである。特に好適なのは、ミキサの入口開口部及び供給装置の出口開口部もまた、横枠の付いたカバーを有し、それら各々が開放状態でコンベヤシュートを作成することである。

【００２３】

特定の用途の場合のため、カバーのうち１つに無関係に移動することの出来る追加のシュート成分を設けると有利である。この場合の供給目的のため、好ましくは制御装置を用いて、ミキサの入口開口部のカバーを先ず開き、次いで移動することの出来る成分をその作動位置に動かして、最後に供給装置のカバーを開けることが出来る。このとき３つのシュートを、充填すべき物質のための通路を形成するように並べ、充填すべき物質をミキサに狙いを定めて急速に装填することを保証するのが好ましい。シュートは、それらが開口部の中に突き出てそれにより充填すべき物質が開口部の縁に接触するのを防止するように配置されるのが好ましい。この種の接触は、一定状況の下で、ミキサの入口開口部カバーの密封機能を妨げることがある。

【００２４】

本発明による装置の特に好適な変形は、ミキサの混合チャンバが加圧容器内に配置され、加圧容器の内部で混合チャンバの外側に、閉鎖可能な空気フィーダが設けられることを規定する。加圧容器は、適切なシールを通し、加圧容器内に配置された混合チャンバに対して接続するのが有利である。シールは、必然的に空気を流すことが出来るが、混合物の成分を混合チャンバ内に出来るだけ堅固に保持することを目的とする。混合物が混合チャンバから加圧容器内に逃れると、シール及び可動駆動部品とベアリングの汚染が起こることがあるので、望ましくない。次いで、充填すべき物質を混合チャンバに真空無しで急速に取り込むと、混合チャンバ内の圧力が極めて急速に上昇する。しかし、混合チャンバと加圧容器との間に使用されるシールは一般的に、このような突然の圧力上昇の下でそのシール機能を維持する能力がない。したがって、このとき加圧容器より高い圧力を有する混合チャンバからの物質が、加圧容器内に入ることがある。本発明にしたがって、加圧容器内部で混合チャンバ外側に閉鎖可能の空気フィーダが配置された結果、混合チャンバ外側の加圧容器内部の圧力を、装填工程の間、空気フィーダにより増加し、加圧容器内の圧力が混合チャンバ内の圧力より高くなるようにすることが出来る。この方法で、混合チャンバから加圧チャンバ内への物質移動はいずれも阻止される。

【００２５】

特に好ましいのは、混合物成分が供給されるとき空気フィーダを開き、真空容器が真空気密に閉鎖されるとき空気フィーダを閉じる制御装置を設けた変形である。この制御装置は、混合物成分の供給の結果、混合チャンバ内の急速な圧力上昇に歯止めをかけるため、方法の段階にしたがって、加圧容器を真空にし、また加圧容器内に圧力を蓄積することが出来るよう自動化するのが好ましい。記述した空気フィーダは、既知のミキサについても、混合チャンバ外側であって加圧容器の内側で使用することが出来ることは自明である。既知のミキサが加圧チャンバと雰囲気との間の圧力差を駆動力として使っておらず、その結果、装填工程から生じる突然の圧力増加が著しく低いときであっても、混合チャンバから加圧チャンバ内への物質移動は、既知の混合容器を用いても阻止される。

【００２６】

更に特に好適な本発明の変形は、水用供給装置が、好適には偏心して配置された混合へら付き混合ツールを通り又はそれに沿って水が供給され、基本的に混合へらの端末領域で混合物の中に供給されるよう、配置されていることを規定する。この場合もまた、本発明にしたがって、混合チャンバと外界との間の圧力差を利用する。水が混合物内に供給されるときは、バルブを開かなければならない。混合チャンバ内に広がる真空の結果、水は供給装置を通し混合チャンバ内に直接吸入される。混合ツールに沿う供給装置の配置は、水を色々な場所で直接混合物内に供給することが出来るとの利点を有する。このような状況で、水供給装置の液体出口開口部は、混合物のレベルの下に各種の深さで配置するのが好ましい。こうして、適切な混合が極めて迅速に達成される。

【００２７】

水のための供給装置が装填量秤量装置を有するのが、特に好適である。この装填量秤量装置とミキサは、少なくとも部分的に弾性の、バルブで閉鎖することの出来るパイプで接続するのが好ましい。このバルブは、ミキサのカバーのうえに配置するのが好適である。

【００２８】

所謂る品質決定混合物成分は、出来れば混合物の下で、フィーダランスを用いて供給するのが好ましい。このような状況で、フィーダランスの出口開口部は、出来れば、混合物流の方向に対し接線方向を向き、流れの方向を指すのが好適である。これは、混合物の回転により強化された混合物流の結果、混合チャンバ内に広がる真空圧の結果混合チャンバ内に吸入された品質決定混合物成分が、混合物とともに流れの方向に引かれるので、急速に効率良く後者と混合する。

【００２９】

【発明の実施の形態】

本発明の上記以外の利点、特徴及び用途は、以下の好適実施例の記述及び添付図面を参照して説明する。

図１ａ）及び１ｂ）は、固形物秤量装置１０の出口領域及びミキサ１の入口領域を示す。固形物秤量装置１０は、供給すべき再利用砂及び任意でその他の混合物成分の量を測定するため使用する。図１ａ）においては、ミキサ１と固形物秤量装置１０の双方が閉じられているが、図１ｂ）はミキサ１と固形物秤量装置１０の間の運搬姿勢を示す。

【００３０】

ミキサ１の上側には入口接続片２が配置されている。この入口接続片２は、容器カバー３を通じ、油圧シリンダなどで動かされるレバーアーム５を用いて、真空気密にシールされる。容器カバー３は、その両方の横外縁に１つの横枠４を備えているのを見ることが出来る。

【００３１】

固形物秤量装置１０はまた、出口フラップ１１を有しており、これは、その横外縁の両方に横枠１１’を備える。このフラップはレバー１２によって開閉することが出来る。

【００３２】

さらに、この変形はコンベヤシュート１３を有する。このコンベヤシュート１３もまたその横外縁の両方に横枠１３’を有する。コンベヤシュート１３は、平行ガイド１４と上昇駆動部１５を用いて、固形物秤量装置１０とミキサ１との間の中継空間内に動かすことが

出来る。横枠がある結果、出口フラップ１１、充填フラップ３及びコンベヤシュート１３が、基本的にＵ型の断面を作り、横枠がＵ型の両袖を形成する。

【００３３】

コンベヤシュート１３は、伸びた状態で、固形物秤量装置１０の出口カバー１１が開いているとき、出口フラップ１１及び横枠１１’、１４’と一緒に、長方形断面を持つ経路を形成するように配置されている。

【００３４】

この経路は、横枠４を持つ充填カバー８が開くことによりさらに伸ばされるので、運搬姿勢で、図１ｂ）に示した状態が作られる。この姿勢で、物質は固形物秤量装置１０から直接ミキサ１の中に導かれる。この配置のコンベヤシュートは一種の経路を形成するので、開口部の縁が覆われて充填すべき物質と接触することが出来ない。

【００３５】

フラップ３、１１及び、コンベヤシュート１３の運動範囲は、ハウジング６及び／又は６’により囲まれている。図示した変形において、ハウジングは２つの部分に設計されているので、ハウジング部分６、６’は、互いに相手方に対し屈曲性で好ましくは密閉性の接続部７により接続されている。

【００３６】

装填過程は次の通りである。先ず、ミキサ１の２つのカバー３、１１及び固形物秤量装置１０を閉じる。固形物秤量装置１０に積まれた物質をミキサに装填するときは、ミキサ１のカバー３を先ず開く。次に、コンベヤシュート１３を、固形物秤量装置１０とミキサ１との間の領域に動かす。伸ばした状態では、コンベアシュート１３はミキサ１の充填カバー３の回転範囲内に置かれているので、今のところこれは出来ない。このとき固形物秤量装置１０の出口フラップ１１を開くと、固形物秤量装置からの物質が、出口フラップ１１、入口カバー３及びコンベヤシュート１３の形成する経路を通って、ミキサ１の混合チャンバ内に直接且つ急速に充填される。このようにして、固形物秤量装置１０からの鋳物砂が、著しい物質損失も大量の塵埃放出も無く、大きい断面積を通って短時間で、ミキサ１の中に運ばれる。

【００３７】

図に示すように、ハウジング６、６’の中には追加して、空気ノズル８、９が配置されており、これが入口カバー３のシール及び入口カバー３の駆動機構の上に空気流を導き、入口カバー３の確実で密封された締め切りを保証するため、各充填過程の後、砂の堆積が否定的な影響を及ぼす場所に風を送る。

【００３８】

本発明によるミキサ１の入口カバー３は、シール要素に関して格別複雑な設計を有していない。むしろこれは、ミキサ１の中に広がる真空により、ミキサ１の開口部に対し、単に押し付けられるだけなので、開口部又はカバー３をシーリングリングで囲む必要があるだけである。しかし、入口カバー３のこの変形は、必然的に、カバー３が回転のための充分なクリアランスを必要とするので、固形物秤量装置１０とミキサ１との間に一定の距離を必要とする。説明したように、この距離は、フラップ３、１１及びコンベヤシュート１５並びに横枠４、１１’、１３’が形成する物質案内経路が橋渡しする。本発明によると、この種のミキサに関する充填時間は、市販で入手することの出来るミキサについて全く標準の約３０ないし４０秒から、１０秒以下まで短縮される。

【００３９】

真空ミキサ１の混合チャンバ１６は、通常、真空チャンバ１７の中に配置される。基本構造を図２に示し、その詳細を図３に示す。真空チャンバ１７は、屈曲性シール１８により混合チャンバ１６からシールされている。この状態で、シール１８は、混合物質が混合チャンバ１６から真空チャンバ１７の中に入るのを阻止するだけに使用される。ミキサ用駆動装置は、普通、真空チャンバ１７の内側であって混合チャンバ１６の外側に配置される。この理由で、シール１８の働きに信頼性があることは、極めて重要である。そうでないと、中継空間１７を頻繁に清掃しなければならない。清掃しないと、混合物の固形物質に

より駆動装置が破壊されることがあるからである。装填段階は特に、シール１８にとって極めて重要な瞬間である。在来のミキサにおいても、装填過程の結果、突然の圧力上昇が起こり、シール１８の機能不具合が繰り返し起こる。この問題は、図１ａ）と１ｂ）を参照して説明した装填過程により、更に大きくなる。本発明によると、混合容器は装填過程の始めに真空下にあるので、混合容器内の突然の圧力上昇は装填過程中に更に影響が大きくなる。中継空間１７に塵埃が入るのを阻止するため、スライディングリングシールなどが使用される。しかし、このコストは非常に高いので、本発明による変形は、閉鎖可能空気フィーダ１９を設ける。図２及び３に示すこの空気フィーダは、圧力ファンとして設計されており、装填過程の始めに中継空間１７の中の圧力を増加させる能力がある。この状況で、中継空間１７の中の圧力上昇は、混合チャンバ１６の中の突然の圧力上昇にほぼ拮抗するか又は超過する筈である。

【００４０】

図３は、シール１８の詳細構造を示す。ほぼ装填過程開始のとき、バルブ２１を開くので、圧力ファン１９が、加圧チャンバ壁１７’と混合チャンバ壁１６’との間の中継空間１７に、空気を送り込む。送り込まれた空気は矢印の方向にギャップシール１８、２２を通って混合チャンバ１６の中に流れる。この対策の結果、混合チャンバ１６から中継空間１７の中への塵埃又は物質の放出が効果的に阻止される。

【００４１】

空気フィーダは、圧力ファン１９又は類似の装置を必ずしも必要としないことは明らかである。用途によっては、空気フィーダとして、閉鎖可能開口部のみを設けるのが適切なことがある。これを、装填過程の始めに単に開いて、真空チャンバ及び／又は中継空間１７の中並びに混合チャンバの圧力が、適切に同期した方法で上昇するようにする。

【００４２】

真空下で鋳物砂調合を開始するとき、空気フィーダは一旦スイッチを切るか又は閉鎖しなければならない。

【００４３】

図４ａ）と４ｂ）は、必要量混合水のミキサへの装填を示す。通常、０．５から４％の間の混合水を混合物に加える。加えるべき水の正確な量は、再利用砂の残留水分を、ミキサに入れる前又はミキサ内でも、測定することによって決定する。再利用砂の残留水分及びしたがって加えるべき混合水の量もまた、再利用砂の予備熱負荷に左右される。さらに、真空冷却過程もまた、一定量の水を消費することを銘記しなければならない。上述のように、これは蒸発熱の移動に基づくので、真空段階中に蒸発する水の量を追加して加えなければならないからである。

【００４４】

図４ａ）は、従来の配置を示す。秤量セル２３の上にキャリア構造体２４を用いて吊り下げられた秤量容器２５が示されている。秤量セル２３がキャリア構造体と水の含有量を含めた秤量容器２５の重量を測定する。バルブ２６を開くと、水は出口パイプ２７を通って秤量容器２５から出て入口パイプ３０の中に流れる。入口パイプ３０は、ミキサの加圧容器に対し堅固に接続されている。入口パイプ３０と出口パイプ２７は、便法として、耐圧だが屈曲性のスリーブ２９で囲まれている。極めて急速に水を加えることが出来るよう、水を秤量容器２５から引き出し、秤量セル２３が検出する重量損失によって量を決定する。

【００４５】

混合チャンバと大気又は、この場合は秤量容器２５との間の圧力差もまた、水供給との関連で、装填過程を著しく加速するため、有利に使うことが出来る。これは同様な方法で、図１及び２を参照して説明した鋳物砂の装填に対しても、混合水を混合容器が真空下の間に供給するときなどに、可能である。しかし、図４ａ）に示した配置では、別の欠点を受けてのみ可能である。

【００４６】

図４ａ）に示した配置の場合、混合容器内の真空圧が、径Ｄの入口パイプ３０を通してバ

ルブ２６の上に引き出し力を働かせる。この引き出し力は混合容器内の瞬間圧力に左右されるので、秤量セル２３の測定確度に不利な影響を及ぼす。混合チャンバに水が供給されない処理段階の間に、秤量容器２５に水を満たしてさえも正確に計量することは出来ない。混合チャンバ内の圧力変化もまた秤量セル２３の秤量に常に働くからである。

【００４７】

図４ｂ）に示す特定の変形は、バルブ２６が出口パイプ２６の中ではなく入口パイプ３０の中及び／又は上に配置されていることを規定する。この場合、スリーブ２９は、在来工場の場合のように、バルブ２６の下ではなく、必然的にバルブ２６の上になる。さらに、この配置には、秤量セル２３に対する混合チャンバ圧力の改竄効果が、バルブが開いている間だけ行われる一方で、他方その圧力が出口パイプの著しく小さい断面積ｄ’を通してのみ秤量セル２３に対して作用するとの利点がある。

【００４８】

この配置の結果、秤量容器２５は、バルブ２６が閉じているとき、所望の量で信頼性を持って満たすことが出来る。バルブが開いているときの秤量誤差は、風袋補正を用いて容易に修正することが出来る。

【００４９】

特に正確な装填量に関しては、装填量コンピュータ３１及び装填量計３３を用いて風袋補正を実行することが出来る。装填量計３３は、混合チャンバ内の現在圧力を記録してこの値を装填量コンピュータ３１に渡す。装填量コンピュータ３１は、混合チャンバが秤量セル２３に加える引き出し力を計算して秤量結果を修正するので、混合水を極めて正確に計量することが出来る。

【００５０】

充填時間は、混合チャンバと大気圧との間の圧力差を利用することにより、著しく短縮することが出来る。例えば、出口パイプの断面積ｄ’を小さくして、引き出し力に対する改竄効果をさらに軽減することが出来る。その結果、充填速度は必然的に増加するが、これは単に真空充填過程により相殺されるだけに止まらない。

【００５１】

真空下で混合水を導入することは、水が瞬時に細かく分布され混合チャンバ内に霧状に散布されるとの追加の利点を有する。

【００５２】

図５ａ）と５ｂ）に示す装置を用いて混合水を供給すると、混合水と混合物との徹底的な混合を、さらに改善し何よりも加速することが出来る。混合ツール３５の付いた混合軸３４が、ミキサ１の中に設けられている。混合軸３４は、容器外でベアリング３２に取り付けられている。ベアリングの上で、回転接続部３１が入口パイプ３０に接続されている。装填量装置から、好適には図４ｂ）を参照して記述した水秤量装置から、矢印の方向に流れる水は、回転接続部３１を通って混合軸３４の縦穿孔３３の中に導かれる。縦穿孔３３は、色々な高さでパイプ又はホース３６により、出口ノズル３７に接続されている。混合容器内に広がる真空の影響下で、水は、説明した供給及び分配システムを通り、ポンプその他の運搬装置を必要とすることなく、直接混合物内に吸入される。本発明による方法により、真空冷却過程の熱交換装置からの再利用凝縮水の処理が可能になる。凝縮水には普通、微粒子が含まれるので、ポンプ又は在来のノズルを使うとき、微粒子のためポンプが急速に疲労し、ノズルは頻繁に詰まることがあるので、この水の装填は問題にもならない。本発明によると、しかし、あらかじめ高価なクリーニング処理をすることなく、直接この水を再利用することが出来る。

【００５３】

本発明の代替変形を図６に示す。この場合は、混合容器と大気との間の圧力差（吸入運搬の原理）を利用して、粉末状添加物をうまく利用する。

【００５４】

これらの添加物は、品質決定混合物成分とも呼ばれ、通常、圧力下でミキサ内に吹き込まれる。しかし、この目的で、注入空気のため適切な圧力蓄積を設けなければならない。好

ましくない追加空間要件に加えて、高価な圧搾空気の消費を無視すべきではない。さらに、添加物を供給している間は、真空冷却処理を実行することが出来ない。圧力下の添加物供給もまた必然的に、混合容器内の圧力増加をもたらすからである。その上、混合チャンバ内への圧搾空気の装填は、不利な結果をもたらす。シール８のシール機能の制限に加え、図２と３の関係で説明したように、空気の装填はまた、混合物と混合水及び添加物との一様で徹底的な混合を遅らせる。

【００５５】

本発明によると、好適には静止した混合ツール３９又はそのキャリアアーム４１を用いて、粉末状添加物を供給することにより、記述した欠点を克服することが出来る。静止混合ツール３９は、主として物質の案内のため使用される。図６に示す配置を参照すると、混合ツール３９が、ミキサ１の容器壁清掃の追加機能を引き受ける。ミキサ１又は混合チャンバは、図６に示すように、上から見て反時計回りに回転する。混合ツールは、容器壁に沿って「擦り取り」それによって、未混合の混合物成分があればそこから清掃する。混合ツールは、混合物を容器の縁から容器１の中央に案内する。混合ツール３９は、キャリアアーム４１を用いて取り付けられる。キャリアアーム４１は、中空になる設計となっているので、装填量秤量装置４３を用いて量を決定した粉末状添加物を、フィーダ４２を通してキャリアアームの空洞４０の中に供給することが出来る。この添加物は、混合容器と周囲との間の圧力差の結果、混合チャンバの中に吸入される。空洞４０は、吸入された添加物が内側に出来るだけ放射状に案内される方法でその出口開口部が配置されたフィーダノズル４５に、接続されている。図６に示す変形は、添加物を内側に引き込むため、混合ツール３９との関連で形成された吸入作用を利用する。この目的のため、混合ツール３９には、さらに別の伸張領域３９’が基部近傍にあって、混合物の流れ方向に、基本的には直接フィーダノズル４５の出口開口部の前に、配置されている。

【００５６】

この巧みな配置及び本発明による圧力差の利用の結果、添加物を簡単に且つ経済的に供給することが出来る。その上、混合は極めて効率的で、何よりも迅速である。

【００５７】

添加物供給のため設計された中空ツールはまた、換気のため、つまり、真空冷却処理が完了したときの混合容器の圧力平衡のため、有利に使用することが出来る。この目的のためには、空気が、フィーダ４４を通って混合容器の中に単に吸入されるだけである。空気を直接混合物の中に、つまり混合物レベルの下に、供給することは、生じた圧力波により混合物が一時的に圧縮されないとの、重要な利点を与える。これは在来のミキサを用いる場合にはないことであって、これがあるため、空気を混合物内に混合することが出来る。

【００５８】

図７は、ミキサ１の装填開口部の代替変形を示す。この変形においては、ミキサ１にカバーがない。入口開口部を囲む堅固な耐圧運搬漏斗４６のみが設けられている。運搬漏斗の上には、同様に耐圧であるが動かすことの出来るハウジング４７が設けられていて、これが耐圧屈曲性接続部４８を通し運搬漏斗４６に接続されている。加えるべき混合物の装填量決定のためには秤量容器４９を用いる。力トランスデューサ５１によって定められる充填量を秤量容器４９の重量から差し引くことが出来る。秤量容器４９はその下端に、耐圧締め切りキャップ１１を備えており、起動レバー５２によりこれを開閉することが出来る。加えて、締め切り台５１を備えており、これが真空気密に締め切りキャップを秤量容器４９の上に保持する。

【００５９】

この変形により、真空下で混合物を添加することが出来る。充填過程は次の通りである。最初に、秤量容器４９の締め切りキャップ１１は閉じている。混合容器１を真空にすると、運搬漏斗４６と耐圧ハウジング４７の中も真空圧が支配する。次いで混合物を秤量容器４９に満たし、圧力トランスデューサ５０により充填すべき量を測定する。充填すべき量を計量するとき、ハウジング４７と秤量容器４９との間の圧力差が力トランスデューサ５１による秤量に誤差を与えることを考慮しなければならない。これは正味重量を計算する

とき考慮しなければならない。秤量容器４９及び秤量容器に堅固に接続されたハウジング４７は、充填重量と圧力差によって垂直方向に容易く変位することが出来る。この垂直運動をすることが出来るのは、図７の左側に拡大して詳細を明確に示した屈曲性接続部４８による。

【００６０】

次の段階で、締め切りキャップを締め付けて閉じる締め切り台５１を、図７の右側で詳細を示したように、軸５３の周りで外側に回転させる。こうして締め切りキャップが解放され、起動レバー５２を用いて開くことが出来る。大きい装填開口部との組み合わせで、固形物秤量装置と混合容器との間の圧力差が迅速な充填を確実にする。さらに、この変形の場合には、関連必要装置を含むカバーをなくすることが出来る。その上、この変形に必要な構造物高さが低くなる。混合チャンバカバーのための回転範囲が不必要で、固形物秤量装置の締め切りキャップを、混合容器開口部が開いている間でも運搬漏斗の中に沈めるよう設計することが出来るからである。

【００６１】

記述したすべての変形はまた、小さい混合容器開口部を用いても実現することが出来ることは自明である。但し、これは必然的に装填速度が幾分低くなることを意味する。しかし、用途の個別の実情に応じて、記述した変形のうち１つが、小さい装填開口部との組合せで有利なことがある。

【図面の簡単な説明】

【図１】　図１ａ）及び図１ｂ）は、開放及び閉鎖位置における供給装置とミキサのフィーダ開口部の配置の側面図。

【図２】　一部を断面図とした真空ミキサの側面図。

【図３】　図２の詳細図。

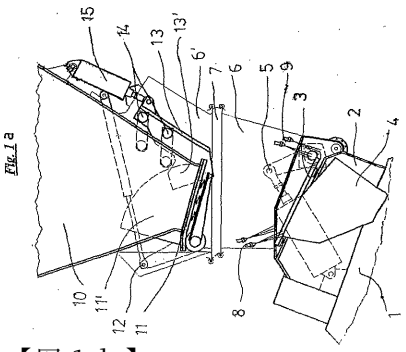
【図４】　図４ａ）及び図４ｂ）は、流体装填量秤量装置と混合容器との間の接続部の概略図。

【図５】　図５ａ）及び図５ｂ）は、混合チャンバ内の流体用供給要素の側面図及び上面図。

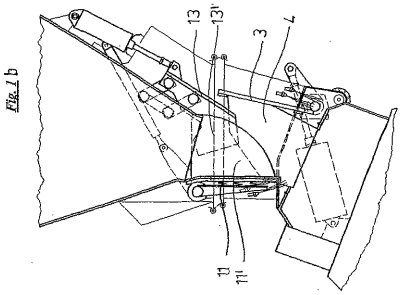
【図６】　品質決定混合物成分用フィーダの概略図。

【図７】　代替供給装置及びミキサのフィーダ開口部の配置の側面図。

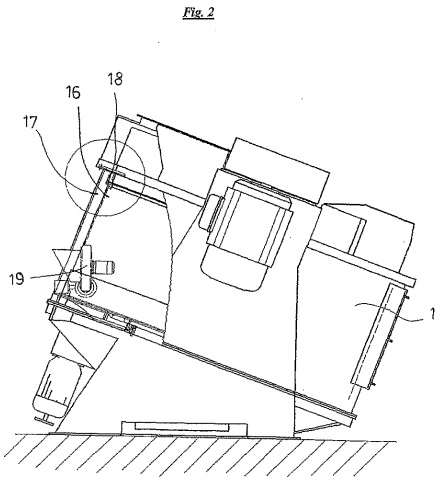
【図１ａ】



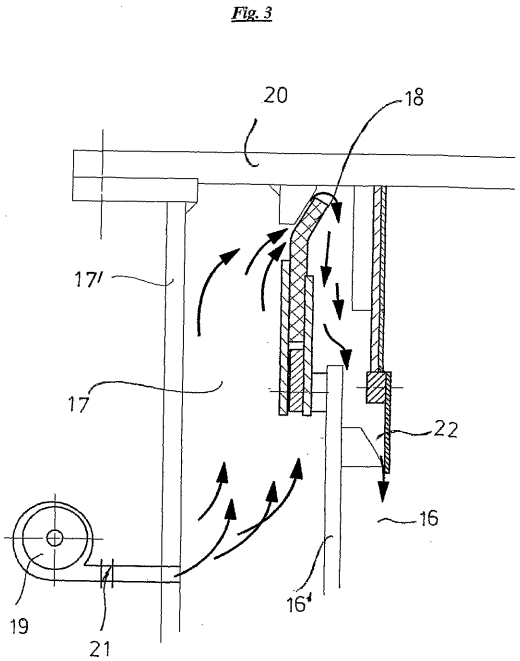
【図１ｂ】



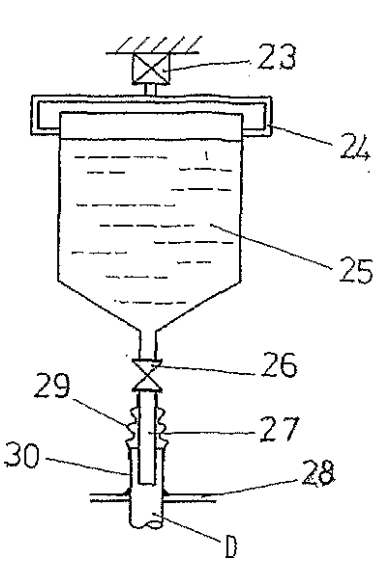
【図２】



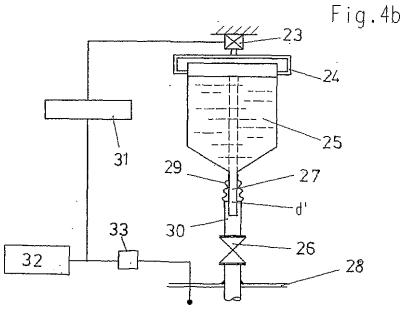
【図３】



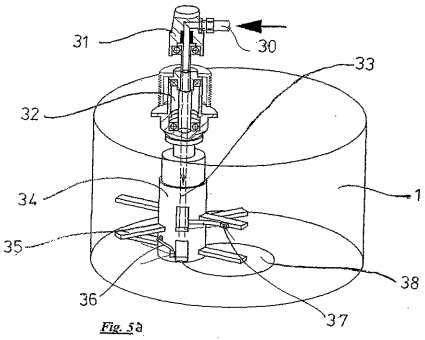
【図４ａ】



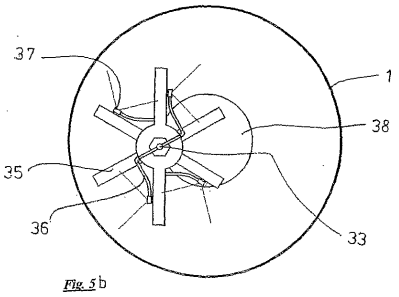
【図４ｂ】



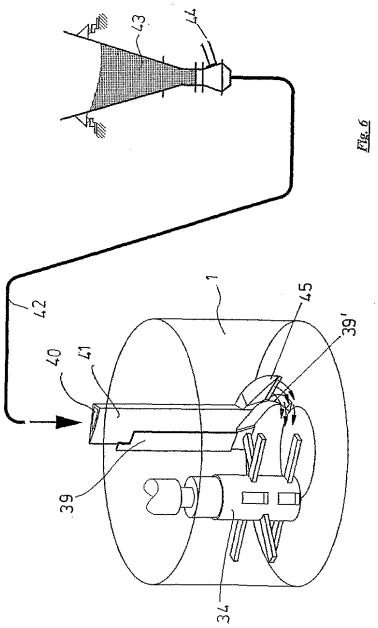
【図５ａ】



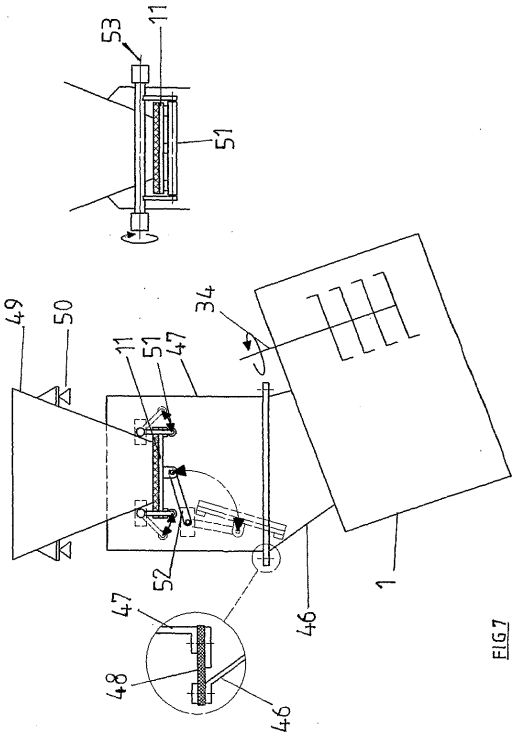
【図５ｂ】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(74)代理人 100117938
弁理士 佐藤 謙二
(74)代理人 100138287
弁理士 平井 功
(74)代理人 100155033
弁理士 境澤 正夫
(74)代理人 100068685
弁理士 斎下 和彦
(72)発明者 グライジング，ウーベ
ドイツ、７４７３６ ハルトハイムーブレツェンゲン、ヘケンシュトラーセ、１０
(72)発明者 アーデルマン，ディーター
ドイツ、９７９００ キュールスハイム、スタインバッヒェルウェーク、９
(72)発明者 アイリッヒ，パウル
ドイツ、７４７３６ ハルトハイム、バーンホフシュトラーセ、１１
(72)発明者 デュール，ヘルベルト
ドイツ、７４７２２ ブーヒェンーハインスタット、ウルメンウェーク、１５
(72)発明者 ディーム，ビンフリート
ドイツ、６８２３９ マンハイム、トリベルガー リング、３３

合議体
審判長 藤原 敬士
審判官 川端 修
審判官 井上 茂夫

(56)参考文献 特開平１０－２４９４８２（ＪＰ，Ａ）
特開平９－７６０４４（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１８５１４５（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１０５４４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B22C 5/00-9/30