(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3693558号

(P3693558)

(45)発行日　平成17年9月7日(2005.9.7)　(24)登録日　平成17年7月1日(2005.7.1)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
E02F 7/00	E02F	7/00	D
B01F 7/04	B01F	7/04	Z
B01F 15/02	B01F	15/02	B
E02F 7/06	E02F	7/06	

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2000-158380(P2000-158380)
(22)出願日　平成12年5月29日(2000.5.29)
(65)公開番号　特開2001-336174(P2001-336174A)
(43)公開日　平成13年12月7日(2001.12.7)
審査請求日　平成14年4月2日(2002.4.2)

(73)特許権者　000150291
株式会社中山鉄工所
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１
(74)代理人　100093687
弁理士　富崎　元成
(74)代理人　100106770
弁理士　円城寺　貞夫
(74)代理人　100107951
弁理士　山田　勉
(72)発明者　橘川　智宏
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１　株式会社中山鉄工所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】土質混合改良機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

原料をふるいで選別し、異物を除去するためのふるいと、

前記ふるい選別された原料に固化材を添加するための固化材供給装置と、

前記固化材が添加された原料を回転する混合攪拌羽根で攪拌混合するための混合攪拌装置と、

前記攪拌混合された原料を解し解砕するための解砕機と、

前記ふるいから排出された原料を前記固化材供給装置、前記混合攪拌装置及び前記解砕機に移送するためのフィーダーとを機体上に搭載してなる土質混合改良機において、

前記ふるい、前記フィーダー、前記固化材供給装置、及び前記混合攪拌装置を搭載し、かつ水平軸線を中心として前記機体上で揺動自在な揺動機台とからなり、

前記フィーダーは、ベルトコンベヤであり、前記揺動機台の前記水平軸線は、前記ベルトコンベヤが掛け渡してあるプーリーの回転中心軸線と一致していることを特徴とする土質混合改良機。

【請求項２】

請求項１に記載の土質混合改良機において、前記解砕機から排出された原料を排出するための排出コンベヤと、前記排出コンベヤ上の原料を回転する混合攪拌羽根で攪拌混合するための混合カッターとからなることを特徴とする土質混合改良機。

【請求項３】

請求項１又は２に記載の土質混合改良機において、

前記ふるいは、加振機により振動を発生するバイブレーティンググリッドであり、前記バイブレーティンググリッドの下方に配置されたシューターと、
前記シューターに配置され、前記シューター内の原料の付着をかき落とすために回転するかき落し羽根と
からなることを特徴とする土質混合改良機。
【請求項４】
請求項３に記載の土質混合改良機において、
前記かき落し羽根は、前記シューターの側板の複数ヶ所で、前記かき落し羽根の回転軌跡が前記シューターを構成する側板の面と平行に配置されている
ことを特徴とする土質混合改良機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、土質を改良するための土質（又は土壌ともいう。）混合改良機に関する。特に、主として建設・土木残土として発生する土質の選別、解砕、及び固化材との混合を連続的に行い、改良土として再利用するための土質混合改良機に関する。
【０００２】
【従来の技術】
土木、建築等の工事で掘削され地上に排出される掘削残土は、その再利用が望まれている。特に、Ａ層、Ｂ層（農業では土壌と呼ぶ。）の掘削された残土は、大量の水又は雨を含むと泥状になるため、その掘削残土はそのまま再利用して埋め立てのために用いると地盤が軟弱化する。このような粘土質の土質（以下、粘質土、又は原料ともいう。）は、これに生石灰、セメント等の固化材が混合され、硬質化される。本出願人は、これら一連の作業を定置式のプラントで処理するものを提案した（特開平１１－２６４１５２号公報、特願平１１－１４３９３７号）。
【０００３】
土質混合改良機をクローラを備えた自走式の走行体に搭載したものも提案されている（特許第２８６７２３５号）。自走式の土質混合改良機は、これを構成する機器一式を走行体に搭載しているので走行の安全を考慮した機器の構成、配置が必要となる。しかしながら、自走式でなくても走行体上に搭載された土質混合改良機は、稼働時と移動のための走行中とでは重心のバランスが異なる。即ち、稼働時は多少とも重心のバランスが悪くても、作業性、性能を向上させた機器の配置が好ましい。しかしながら、走行体の上に搭載された土質混合改良機の走行時は、重心位置、モーメント等を考慮した機器の配置にしないと走行安全性は保てない。更に、道路状況によっては障害物のために一定の高さ以上のものは、通行できないこともある。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
従来の自走式土質混合改良機の原料を投入するホッパー下部のベルトコンベヤは、重心を低くするためにホッパーから解砕機に向けて傾斜、又は水平に取り付けられていた。このために、原料の性状によってはベルトコンベヤ上で原料がベルトと原料が滑って搬送されないこともあった。特に、ホッパーの出口では、原料の供給を一定とするための制限装置が通常設置されており、なおさらこの原料とベルトの滑りが発生する傾向にあった。本発明は、このような技術的背景に基づいてなされたものであり次のような目的を達成することができる。
【０００５】
本発明の目的は、走行安全性と性能の両方を考慮した土質混合改良機を提供することにある。
本発明の他の目的は、ホッパーから原料が円滑に出るようにした土質混合改良機を提供することにある。
本発明の更に他の目的は、ホッパーから排出される原料を搬送するフィーダーの搬送角度

を調節できる土質混合改良機を提供することにある。
本発明の更に他の目的は、原料を投入するホッパーの投入角度、位置を選択できる土質混合改良機を提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
以下、前項の目的を達成するために本発明、以下のような手段を採用する。
本発明の土質混合改良機は、原料をふるいで選別し、異物を除去するためのふるいと、
前記ふるい選別された原料に固化材を添加するための固化材供給装置と、
前記固化材が添加された原料を回転する混合攪拌羽根で攪拌混合するための混合攪拌装置と、
前記攪拌混合された原料を解し解砕するための解砕機と、
前記ふるいから排出された原料を前記固化材供給装置、前記混合攪拌装置及び前記解砕機に移送するためのフィーダーとを機体上に搭載してなる土質混合改良機において、
前記ふるい、前記フィーダー、前記固化材供給装置、及び前記混合攪拌装置を搭載し、かつ水平軸線を中心として前記機体上で揺動自在な揺動機台とからなり、
前記フィーダーは、ベルトコンベヤであり、前記揺動機台の前記水平軸線は、前記ベルトコンベヤが掛け渡してあるプーリーの回転中心軸線と一致していることを特徴とする。
【０００７】
本発明の土質混合改良機は、前記機器に加えて前記解砕機から排出された原料を排出するための排出コンベヤと、前記排出コンベヤ上の原料を回転する混合攪拌羽根で攪拌混合するための混合カッターとから構成すると良い。
【０００８】
前記解砕機は、外周に切断刃を備えた第１ロータリーカッタ、第２ロータリーカッタ及び、主に第２ロータリーカッタから投射される原料を受け止めて反発する反撥板を配置した構造のものが良い。
【００１０】
本発明の土質混合改良機は、前記ふるいは、加振機により振動を発生するバイブレーティンググリッドであり、前記バイブレーティンググリッドの下方に配置されたシューターと、前記シューターに配置され、前記シューター内の原料を掻き出すための回転するかき落し羽根とからなると良い。前記かき落し羽根は、前記シューターの側板の複数ヶ所で、前記かき落し羽根の回転軌跡が前記シューターを構成する側板の面と平行に配置されていると良い。
【００１１】
【発明の実施の形態】
［全体システム］
以下、図に一致させて本発明による実施の形態を記述する。図１は、本発明による自走式の土質混合改良機のシステムの全体構成を示す側面図である。土質混合改良機は、クローラ２を備えた車体１の上に搭載されている。車体１には、クローラ２を走行させるための操作盤を備えた油圧ユニット４が搭載されている。また、ディーゼルエンジンで回転駆動される発電ユニット３が搭載されている。発電ユニット３は、混合解砕機等を駆動するための電力を発電するためのものである。
【００１２】
車体１の中央部には、解砕機８が車体１に固定配置されている。発電ユニット３の下部位置には、解砕された原料を解砕機８の下部から車体１の前方に排出するためのエンドレスのベルトからなる排出コンベヤ５が設置されている。排出コンベヤ５の上部には、混合カッター６が配置されている。混合カッター６は、解砕機８から排出された原料を最終的に解すためのものである。混合カッター６は、複数の攪拌翼７を備え電動機で回転駆動されるものである。一方、車体１の後端にはバイブレーティンググリッド１２が搭載されている。
【００１３】

バイブレーティンググリッド１２は、上部のホッパー１３から投入された粘質土、石等を含む原料を選別するための振動ふるいである。バイブレーティンググリッド１２は、後述する構造の揺動機台２９に搭載されている。選別された粘質土は、バイブレーティンググリッド１２の下に排出されその下部に配置されたベルトコンベヤ１４で固化材供給装置１５の位置まで移送される。移送中の粘質土の上に固化材供給装置１５から固化材タンク９内の固化材が粘質土の流量に応じて供給される。

【００１４】

固化材供給装置１５の構造、機能については、公知であり本誌発明の要旨でもないので詳細な説明は省略する。なお、固化材タンク９は、着脱式であり固化材が収納された固化材タンク９を着脱することにより供給される。通常土質混合改良機を移動させるときは固化材タンク９は外されている。固化材供給装置１５は、後述する構造の揺動機台２９に搭載されている。供給された固化材と粘質土は、攪拌翼を備えた混合攪拌装置１６により均一に攪拌混合される。

【００１５】

混合攪拌装置１６は、実質的には前述した混合カッター６と同一の構造、機能を備えたものである。また、混合攪拌装置１６は、バイブレーティンググリッド１２、及び固化材供給装置１５と共に後述する揺動機台２９に搭載されている。固化材が混合された粘質土は、解砕機８に送られて固化した粘質土は解砕される。

【００１６】

解砕機８は、空気の混入を促進し、粘質土を細かく解するためのものである。解砕された粘質土は、排出コンベヤ５に載せられて土質混合改良機の外に改良土として排出される。本システムは、混合攪拌装置１６、解砕機８、及び混合カッター６の合計３ヶ所で攪拌されるので、搬送時間中に添加された固化材は僅かながらではあっても原料と反応する。

【００１７】

この反応で改良効果が現れ、その次の工程の混錬・解しの工程で既に反応した部分は、粘性や含水量が下がり、解砕されやすくなり、解砕効率が向上する。即ち、時間差をおいて３ヶ所で固化材と原料を攪拌するので、固化材と原料の混錬の効率が良くなる効果がある。以下、土質混合改良機を構成する機器毎にその構造、機能を説明する。

【００１８】

［バイブレーティンググリッド１２］

バイブレーティンググリッド１２は、グリッド支持台２０に搭載されている。グリッド支持台２０は、グリッド機台２１の上に搭載されている。グリッド機台２１とグリッド機台２１とは、後方（図１で左方）で揺動軸２２で揺動自在に支持されている。従って、グリッド支持台２０を揺動軸２２を中心に揺動させることにより、後方に傾斜させることができる。この傾斜は、ふるいの機能を変えるために行うものであり、傾斜が強いとふるいを透過する原料が少なくなり、傾斜が緩いと原料の透過量は多くなる。

また、作業効率を変えるために行うこともある。グリッド支持台２０は、グリッド機台２１との間の両側面に配置された２本の油圧シリンダ２３により揺動軸２２を中心として揺動駆動される。油圧シリンダ２３の下端は、グリッド機台２１に揺動自在に支持されている。油圧シリンダ２３のピントンロッドは、グリッド支持台２０の側面に揺動自在に支持されている。

【００１９】

結局、グリッド支持台２０は、グリッド機台２１上に揺動軸２２で揺動自在に支持されており、油圧シリンダ２３により揺動軸２２を中心として揺動駆動される。この揺動軸２２による揺動支持により、グリッド支持台２０はグリッド機台２１に対して予め決められた所望の傾斜角度位置に油圧シリンダ２３により駆動され、その位置でロック機構（図示せず）によりロックされその傾斜位置で保持される。

【００２０】

グリッド支持台２０の上には、弾性支持機構（図示せず）が配置されている。この上部にバイブレーティンググリッド１２が搭載されている。弾性支持機構は、圧縮弾性機構であ

り、バイブレーティンググリッド１２をこの上に搭載し、上下動自在に支持するものである。バイブレーティンググリッド１２のグリッド本体２５は、上の天板と底板がない箱状の形をしたものである。グリッド本体２５の対向する側の側板には、加振機２６が搭載されており、これは内蔵するモータによりウェイトを回転させて振動を発生するものである。

【００２１】

グリッド本体２５の最上部には角錐状のホッパー１３が構成されている。ホッパー１３は、被ふるい物である原料を上部から受け入れ下部へ円滑に流下させるためのものである。ホッパー１３の一辺、即ち後方は、形成されてなく上部排出口２７を構成するために開放されている。上部排出口２７は、バーふるい（篩）から除かれた大きな異物を除去するためのものである。

【００２２】

グリッド機台２１は、固定足２８を介して揺動機台２９上にボルト（図示せず）で固定されている。従って、バイブレーティンググリッド１２は、ボルトを外すことにより、９０度単位で任意の方向に車体１上で向きを変えることができる。現場の状況でホッパー１３への原料投入の方向を変えるときに便利である。なお、バイブレーティンググリッド１２の構造、機能の詳細は、公知であり、かつ本発明の要旨でもないので説明を省略する。

【００２３】

揺動機台２９は、後述するように揺動中心線３０を中心にして揺動自在である（図２参照）。揺動中心線３０は、ベルトコンベヤ１４の駆動プーリ４８の中心軸線と一致している。ただし、厳密に一致する必要はなく、両者の中心軸線が近い位置にあれば良い。

［下部シューター３５とかき落し羽根３８］

図４は、下部シューター３５の平面図である。下部シューター３５は、バイブレーティンググリッド１２の下方に配置された角錐状の下部シューター３５である。バイブレーティンググリッド１２でふるわれて落下した原料は、下部シューター３５で案内されてベルトコンベヤ１４上に積載される。グリッド機台２１は、揺動機台２９に固定配置されているので相対移動しない。グリッド機台２１の上には、下部シューター３５が固定配置されている。

【００２４】

下部シューター３５の側板３７の外面には、４個の固定フランジ３６が側板３７と一体に配置されている。側板３７は、組立した状態で鉛直と鋭角の角度を成しているのでバイブレーティンググリッド１２から重力により落下する原料をベルトコンベヤ１４上に円滑に絞り込むことができる。固定フランジ３６は、グリッド機台２１にボルトで固定される。側板３７の内面には、かき落し羽根３８が側板３７に沿って、即ちかき落し羽根３８の回転軌跡が側板３７面と平行に配置されている。かき落し羽根３８は、側板３７の外面に配置固定された減速機付きの電動モータ３９により回転駆動される。

【００２５】

バイブレーティンググリッド１２から落下してくる原料は、外周に複数の翼を配置したかき落し羽根３８により側板３７に付着した原料を掻き出されてベルトコンベヤ１４に排出される。従って、バイブレーティンググリッド１２から落下してくる原料が多くても下部シューター３５で詰まることはない。

【００２６】

［ベルトコンベヤ１４］

ベルトコンベヤ１４は、下部シューター３５の下方から落下した粘質土である原料を受け止めて、固化材供給装置１５、混合攪拌装置１６及び解砕機８の間で原料を搬送するものである。また、ベルトコンベヤ１４、固化材供給装置１５、及び混合攪拌装置１６は、揺動機台２９上に搭載されている。従って、揺動機台２９が揺動中心線３０を中心に揺動するとこれらの機器も揺動される。ベルトコンベヤ１４は、テールプーリ４５、ゴムベルト４６、ゴムベルト４６を中間で支持する補助プーリ４７、駆動プーリ４８、駆動プーリを回転駆動するモータ（図示せず）等から構成されている。モータは、インバータを介して

回転が制御されているので、ゴムベルト４６の速度が制御される。

【００２７】

［揺動機台２９の揺動機構］

揺動機台２９は、前述したように揺動中心線３０を中心にして揺動自在に軸と軸受で車体１に支持されている（図示せず）。揺動中心線３０は、ベルトコンベヤ１４の駆動プーリ４８の中心軸線と一致している。揺動機台２９の下端は、２本の支持部材５０で車体１上で支持されている（図３参照）。グリッド機台２１は、これを支持している固定足２８を介して揺動機台２９上に固定されているので両者は一体であり、揺動機台２９が揺動するとバイブレーティンググリッド１２も共に揺動する。

【００２８】

このグリッド機台２１にシリンダーロッド５１の先端が揺動自在に連結されている。シリンダーロッド５１を駆動する油圧シリンダー５２の基端は、車体１上に揺動自在に連結されている。従って、油圧シリンダー５２に油圧を導入し、シリンダーロッド５１が伸長した状態で、揺動機台２９を支持している支持部材５０を車体１から取り外して、シリンダーロッド５１を短縮すると揺動機台２９は揺動中心線３０を中心にして角度θ揺動して図２に示す状態となる。支持部材５０の高さを調節すれば、揺動角度θを自由に変えることができる。

【００２９】

この状態が自走式の土質改良機が自走しているときの状態である。ただし、原料によっては稼働時にこのような状態であっても良い。バイブレーティンググリッド１２の高さが低くなるので原料の投入が容易である。図２に示す状態のとき、これを固定するために車体１と固定足２８は連結部材５５で車体に固定される。

【００３０】

ベルトコンベヤ１４のゴムベルト４６が搬送状態で略水平であると、原料とゴムベルト４６とが滑りにくくなる。更に、ゴムベルト４６が前方に逆に傾くと、原料の供給は円滑になる。ただし、バイブレーティンググリッド１２の原料投入位置が高くなる。なお、揺動機台２９の揺動中心線３０は、ベルトコンベヤ１４の駆動プーリ４８の中心軸線と一致させているが必ずしもこの位置である必要はない。

【００３１】

例えば、バイブレーティンググリッド１２のみを揺動機台２９に搭載したものでも良い。この場合、揺動機台２９の揺動がベルトコンベヤ１４により妨げられるので、ベルトコンベヤ１４を２台に分割して設置しても良い。即ち、ベルトコンベヤ１４は、下部シューター３５から固化材供給装置１５までの区間を搬送するものが良い。固化材供給装置１５から混合攪拌装置１６、及び解砕機８の間の原料の搬送は、別に配置したベルトコンベヤを配置すると良い。同様に、バイブレーティンググリッド１２と揺動機台２９を搭載したものでも良い。

【００３２】

［解砕機８］

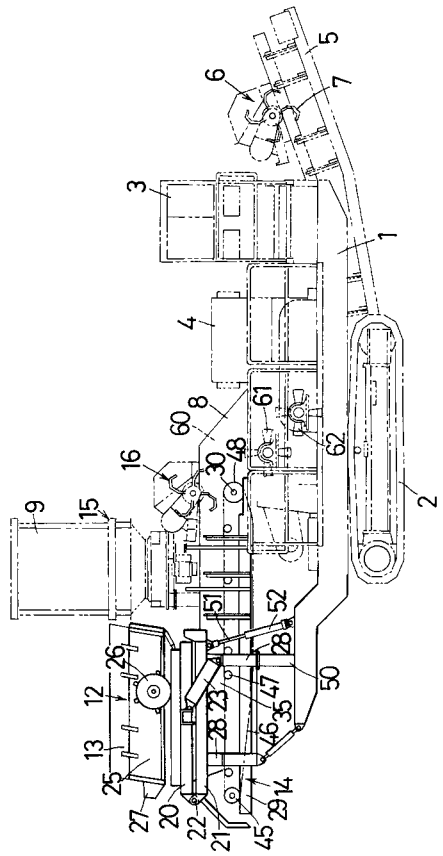
解砕機８は、解砕室ケーシング６０を備えている。解砕室ケーシング６０の中の解砕空間に、２本の第１ロータリーカッタ６１、第２ロータリーカッタ６２及びこれに反発する反撥板（図示せず）が設けられている。第１ロータリーカッタ６１は、外周に解砕用の形状が異なる切断刃を有している。第１ロータリーカッタ６１及び第２ロータリーカッターは、インバータ機能を備えた解砕用駆動モータ（図示せず）により共に時計方向（図示上）に回転駆動される。

【００３３】

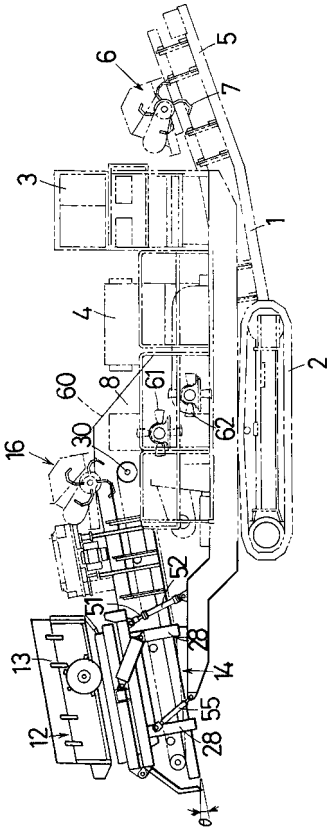
上段に配置された第１ロータリーカッタ６１は、投入された原料を打撃し切断して解砕する。この解砕された原料は同一回転方向に第２ロータリーカッタ６２に落ちる。続いて第２ロータリーカッタ６２は、第１ロータリーカッタ６１により加速されている原料を受け止めて、打撃し切断して解砕してこれを遠心力により外に投射する。投射された原料は反撥板に衝突し更に解砕が進行する。なお、原料によっては、第２ロータリーカッタ６２を

逆転させて反撥板に衝突させないほうが良いときもある。
【００３４】
なお、第１ロータリーカッタ６１の構造は、本出願人が提案した特開平１１－２６４１５２号公報等も含めて公知であり、かつ本発明の要旨でもないので詳細な説明は省略する。混合攪拌装置１６により均一に攪拌混合された固化材と粘質土は、解砕機８に供給されて第１ロータリーカッタ６１及び第２ロータリーカッタ６２により解砕される。
【００３５】
［その他の実施の形態］
前記実施の形態の土質混合改良機は、自走式のものであったが、牽引で移動可能なキャタピラ、タイヤを備え台車に搭載されたものであっても良いし、定置式のものであっても良い。また、ベルトコンベヤ１４は、エンドレスのゴムベルト４６で搬送する原理のものであったが、原料に振動を与えて送るもの、プレートを往復運動させて送るもの等、原料を送る機能があれば他の原理のものであっても良い。
【００３６】
【発明の効果】
本発明による土質混合改良機は、フィーダーの設置角度を原料の種類により任意に調節できるので原料の詰まりが少ない。また、本発明は、原料の投入位置を優先にしたときは、ふるいへの投入位置を任意の角度に選択できる利点がある。更に、本発明は、時間差をおいて３ヶ所で固化材と原料を攪拌するので、固化材と原料の混錬の効率が良くなる。
【図面の簡単な説明】
【図１】図１は、本発明による自走式の土質混合改良機のシステムの全体構成を示す側面図である。
【図２】図２は、図１のシステムの揺動機台を傾斜させたときの状態を示す側面図である。
【図３】図３は、図１の左側面図である。
【図４】図４は、下部シューターの平面図である。
【図５】図５は、下部シューターにかき落し羽根を取り付けたときの左側面図である。
【符号の説明】
１…車体
２…クローラ
３…発電ユニット
５…排出コンベヤ
６…混合カッター
１２…バイブレーティンググリッド
１５…固化材供給装置
１６…混合攪拌装置
８…解砕機
２０‥グリッド支持台
２１…グリッド機台
２９…揺動機台
３０…揺動中心線
３５…下部シューター

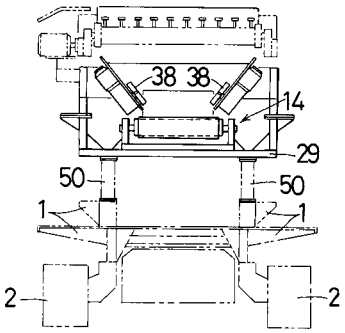
【図１】



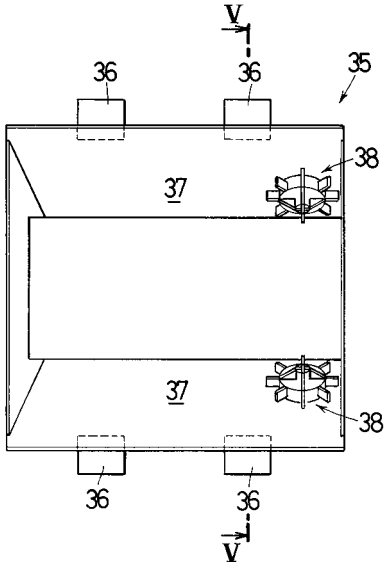
【図２】



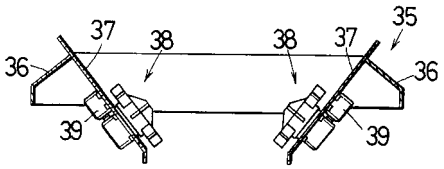
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(72)発明者 相森 冨男
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１ 株式会社中山鉄工所内
(72)発明者 朝永 忠明
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１ 株式会社中山鉄工所内
(72)発明者 松尾 茂
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１ 株式会社中山鉄工所内
(72)発明者 團 健一郎
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１ 株式会社中山鉄工所内
(72)発明者 渡邊 美信
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１ 株式会社中山鉄工所内
(72)発明者 廣島 孝輝
佐賀県武雄市朝日町大字甘久２２４６番地の１ 株式会社中山鉄工所内

審査官 鹿戸 俊介

(56)参考文献 特開平０４－２９３５９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２５８９４５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２６４１５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６７９９５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－００１４１５（ＪＰ，Ａ）
実開昭５２－１０３５８４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
E02F 7/00
B01F 7/04
B01F 15/02
E02F 7/06