

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-190190

(P2017-190190A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 G 27/24 (2006.01)	B 6 5 G 27/24	3 F 0 3 7
B 6 5 G 27/02 (2006.01)	B 6 5 G 27/02	
B 6 5 G 27/28 (2006.01)	B 6 5 G 27/28	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-78577 (P2016-78577)
 (22) 出願日 平成28年4月11日 (2016. 4. 11)

(71) 出願人 000002059
 シンフォニアテクノロジー株式会社
 東京都港区芝大門一丁目1番30号
 (74) 代理人 100137486
 弁理士 大西 雅直
 (72) 発明者 成川 修一
 東京都港区芝大門一丁目1番30号 シン
 フォニアテクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 3F037 BA01 CA11 CA14 CA17 CB05
 CC05

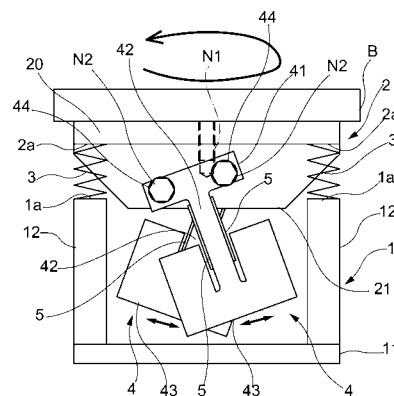
(54) 【発明の名称】 パーツフィーダ

(57) 【要約】

【課題】従来のパーツフィーダとは全く異なる振動原理で振動させることにより、効率良く被搬送物を安定して搬送可能なパーツフィーダを提供する。

【解決手段】本発明に係るパーツフィーダたるボウルフイーダは、一端側に設定した可動部2に対する取付部41、当該取付部41から延伸する柱部42、及び自由端である他端側に設定したウェイト部43を有し、且つ振り子運動を行う振動子4と、可動部2及びボウルが被搬送物をボウルの周方向に沿って搬送するように振動子を振動させる加振源5とを具備することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

平面視概略円形状をなすボウルと、
上端部に前記ボウルを固定した可動部と、
一端側に設定した前記可動部に対する取付部、当該取付部から延伸する柱部、及び自由端である他端側に設定したウェイト部を有し、且つ振り子運動を行う振動子と、前記可動部及び前記ボウルが前記被搬送物を前記ボウルの周方向に沿って搬送するように前記振動子を振動させる加振源と
を具備することを特徴とするパーツフィーダ。

【請求項 2】

床面上に直接または間接的に固定される固定部と、
前記固定部と前記可動部とを連結する防振バネと
を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のパーツフィーダ。

【請求項 3】

一对の前記振動子を一組または複数組備え、各組における前記各振動子が、前記柱部の延伸方向が鉛直方向から互いに逆方向に傾斜するように前記可動部に固定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のパーツフィーダ。

【請求項 4】

前記加振源が、圧電素子である請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のパーツフィーダ。

【請求項 5】

前記加振源が、電磁石である請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のパーツフィーダ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、特定形態の複数のワークを搬送路上で所定の姿勢で搬送するためのパーツフィーダに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電子部品等の被搬送物を供給先までを連絡する搬送路を備えており、投入される被搬送物を振動等の手段を用いて搬送路上で整列させつつ搬送し、下流側の供給先に対して供給するパーツフィーダが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この種のパーツフィーダは、固定部と、ボウルが接続された可動部と、固定部及び可動部を相互に連結し且つ固定部に対して可動部を弾性支持する駆動用バネと、加振源とを備え、加振源から与えられる加振力によって駆動用バネを直接または間接的に起振させると、可動部及び固定部は相対的に振動し、この振動は可動部と一体的に連結されたボウルに伝達され、これによりボウル上に設定された搬送路上で被搬送物を振動搬送するものとなっている。

【0004】

従来のパーツフィーダでは、例えば、駆動用バネとして板状のバネ（板バネ）が適用されている。当該バネは、それぞれ厚み方向を搬送方向と一致させた姿勢で配置されている。また、一对の駆動用バネは、ボウルの搬送路上における被搬送物のピッチング現象やローリング現象等の挙動を防止・抑制すべく、所定の傾斜姿勢で配置されている。

【0005】

そして、加振源（図示省略）から与えられる加振力によって、可動部が固定部に対し振動し、これによって可動部に接続されているボウルも振動し、被搬送物が搬送方向に沿って下流側へ搬送される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００４－０４３０８５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

また従来のパーツフィーダでは、加振源によって駆動用バネを直接又は間接的に起振させて、駆動用バネ自体をＳ字形に撓ませながら可動部及び固定部の両者に相対変位を行わせることができるように構成されている。

【０００８】

したがって、このような構成であれば、一对の駆動用バネがＳ字形に撓み変形することによって可動部及び固定部も撓み、その結果、可動部に対して一体的に動作するように固定されているボウルも撓むことになり、搬送速度にムラが生じる等、安定した搬送処理に支障を来す場合があると考えられる。特に、振動時（通電ＯＮ状態）においてＳ字変形する駆動用バネを用いた従来のパーツフィーダにおいて、高速振動搬送を実現するために振動周波数を高くすべく、駆動用バネの厚み寸法を大きく設定する（分厚くする）ほど、ボウルの撓みがより一層大きくなると考えられる。

10

【０００９】

そこで、このような駆動用バネのＳ字変形を考慮した上で可動部及び固定部を高い精度で加工製作することによって、トラフの撓みを軽減する対策が講じられている場合もあるが、可動部及び固定部の加工精度が低い場合には、駆動用バネが歪み、それがボウルの撓みの要因となり得る。

20

【００１０】

さらにはまた、従来のパーツフィーダでは、駆動用バネがＳ字状に変形するため、例えば弓状に変形するバネと比較すると、変形前の時点から最大に変形した時点までの変位量が半分程度であり、振動減衰も大きいいため共振による振動増幅率も少なく、効率の点で改善の余地があると考えられる。

【００１１】

本発明は、このような課題を有効に解決することを目的としており、従来のパーツフィーダとは全く異なる振動原理で振動させることにより、効率良く被搬送物を安定して搬送可能なパーツフィーダを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【００１２】

本発明は以上のような問題点を鑑み、次のような手段を講じたものである。

【００１３】

すなわち、本発明のパーツフィーダは、平面視概略円形状をなすボウルと、上端部に前記ボウルを固定した可動部と、一端側に設定した前記可動部に対する取付部、当該取付部から延伸する柱部、及び自由端である他端側に設定したウェイト部を有し、且つ振り子運動を行う振動子と、前記可動部及び前記ボウルが前記被搬送物を前記ボウルの周方向に沿って搬送するように前記振動子を振動させる加振源とを具備することを特徴とする。

【００１４】

ここで、被搬送物としては、例えば微小サイズの電子部品（ワーク）等を挙げることができるが、本発明のリニアフィーダによって搬送可能なものであれば特に限定されない。

40

【００１５】

このような本発明に係るパーツフィーダであれば、加振源によって振動子を振動させると、ウェイト部を有する他端側を自由端に設定した振動子のうち柱部が、可動部に取り付けた取付部を支点にしてばねのように振る舞い、振動子全体が振り子運動を行うことで振動し、その反作用で可動部が振動し、可動部の上端部に固定したボウルにその振動が伝達する。その結果、ボウルが振動し、ボウル上に載置された被搬送物を搬送することができる。

【００１６】

また、本発明において、固定部が直接または間接的に固定される「床面」は、人が歩く

50

床面はもちろんのこと、パーツフィーダを載置する台の載置面も包含する概念である。

【 0 0 1 7 】

このように、本発明に係るパーツフィーダは、振動子の振り子動作を利用した振動によってボウル上の被搬送物を搬送するというこれまでに着想されることのなかった斬新な振動原理を採用したことによって、従来のパーツフィーダで採用されていた一对の駆動用バネをS字形に撓み変形させる構成であれば必然的に生じる可動部及び固定部の撓み、ひいてはボウルの撓みを回避・抑制することが可能であり、ボウルの撓みに伴う搬送速度のばらつき等の不具合を防止・抑制することができ、安定した搬送処理を実現することができる。

【 0 0 1 8 】

駆動用バネの歪みがボウルの撓みの要因となり得る従来のパーツフィーダであれば要求される可動部及び固定部に対する高い精度の加工製作が、本発明に係るパーツフィーダには特段要求されないため、この点でも有利である。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明に係るパーツフィーダであれば、振り子運動を行う振動子のうち柱部がS字状に変形するのではなく、弓状に変形するため、S字状に変形する駆動用バネを用いた従来のパーツフィーダと比較して、変形前の時点から最大に変形した時点までの振動子の変位量（ばねのように振る舞う柱部の変位量）を格段に大きくすることができ、振動減衰も少なく、共振による振動増幅率も高くなり、効率の向上を図ることができる。

【 0 0 2 0 】

そして、より安定した動作を可能なものとするためには、床面上に直接または間接的に固定される固定部と、固定部と可動部とを連結する防振バネとを備えることが望ましい。

【 0 0 2 1 】

そして、振動子の振り子振動を効率良くボウルにおける搬送に適した水平回転振動へと変換するためには、一对の振動子を一組または複数組備え、各組における各振動子が、柱部の延伸方向が鉛直方向から互いに逆方向に傾斜するように可動部に固定されていることが望ましい。斯かる構成により、振り子の円弧振動は向かい合わせた部位で偶力が発生しねじれ振動になる。加えてこの向かい合わせる部位の剛性を高くすればするほど、ボウル側に防振バネを曲げるたわみが伝わらず、安定した振動が得られる。

【 0 0 2 2 】

そして、加振源を、圧電素子とすれば、振動子の振り子振動が弓状変形する構成であるために従来のS字状に変形する態様に比べて面積の大きい圧電素子が貼り付けできるので、振動子1個あたりの加振力は大きくなる。

【 0 0 2 3 】

また勿論、簡素な構成にて本発明を実現するために、加振源として、電磁石を適用してもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

以上、説明した本発明によれば、従来のパーツフィーダとは全く異なる振動原理で振動させることにより、効率良く被搬送物を安定して搬送可能なパーツフィーダを提供することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明の第一実施形態に係るパーツフィーダを示す側面図。

【 図 2 】 同正面図。

【 図 3 】 同模式的な平面図

【 図 4 】 同要部の構成説明図。

【 図 5 】 同実施形態の変形例に係る側面図。

【 図 6 】 同実施形態の他の変形例を示す図。

【 図 7 】 本発明の第二実施形態に係る側面図。

10

20

30

40

50

【図 8】同正面図。

【図 9】同要部の構成説明図。

【図 10】同実施形態の変形例に係る説明図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

【0027】

本実施形態に係るパーツフィーダたるボウルフィーダは、平面視概略円形状をなすボウル B に振動を与えて、ボウル B 上に載置された被搬送物（図示省略）をボウル B の周方向に沿って搬送するものである。被搬送物としては、極小サイズの電子部品等を挙げることができるが、振動によってボウル B 上を搬送可能なものであれば特に限定されない。

10

【0028】

本実施形態に係るパーツフィーダは、図 1 及び図 2（図 1 はパーツフィーダの正面図であり、図 2 は側面図である。）に示すように、固定部 1 と、上端部にボウル B を固定した可動部 2 と、固定部 1 と可動部 2 とを連結する防振バネ 3 と、一端側に設けた取付部 4 1 を可動部 2 に固定し且つ取付部 4 1 における所定のポイントを支点として振り子運動を行う振動子 4 と、振動子 4 を振動させる加振源 5 とを備え、加振源 5 を稼動させることで振動子 4 を振動させて、振動子 4 に直接固定している可動部 2、及び可動部 2 に固定しているボウル B が被搬送物を搬送するように振動するものである。

【0029】

20

ボウル B は、平面視略円形のすり鉢状に形成されてなるものである。このボウル B 1 は、平面視中央の 1 箇所において破線で示す固定ネジ N 1 により可動部 2 に固定且つ支持され加振されるようになっており、ボウル B に生じさせる振動を制御することによって被搬送物が搬送される。当該ボウル B の具体的な構成、形状については既存の種々のものを適用できるため、具体的な説明を省略する。

【0030】

固定部 1 は、床面上に直接または間接的に固定されるものである。本実施形態では、床面上に固定される取付ブロック 1 1 とこの取付ブロック 1 1 から立設される固定支柱 1 2 とによって固定部 1 を構成している。本実施形態では、例えばネジ（図示省略）によって取付ブロック 1 1 を床面に固定している。

30

【0031】

可動部 2 は、本実施形態では例えば剛性が高い金属により一体成形され上端部にボウル B を固定したものであり、ボウル B の底面に密着する可動部本体 2 0 と、この可動部本体 2 0 の幅方向中央から垂下する垂下板 2 1 とを備えたものである。本実施形態では、垂下板 2 1 の幅方向両側にそれぞれねじ穴 2 2 を設けている。垂下板 2 1 は、板厚方向（厚み方向）を幅方向に一致させた姿勢で配置したものである。そして垂下板 2 1 の両側における可動部本体 2 0 の下方の空間は、後述する振動子 4 の配置スペースとして利用される。

【0032】

防振バネ 3 は、固定部 1 に設けたバネ第 1 取付部 1 a に一端を固定し、可動部 2 に設けたバネ第 2 取付部 2 a に他端を固定したものである。当該防振バネ 3 の具体的な態様については既存の種々の構成を適用できるため、その詳細な説明並びに図示を省略している。

40

【0033】

ここで、本実施形態に係るボウルフィーダは、一端側に設定した可動部 2 に対する取付部 4 1、当該取付部 4 1 から延伸する柱部 4 2、及び自由端である他端側に設定したウェイト部 4 3 を有し、且つ振り子運動を行う振動子 4 と、可動部 2 及びボウル B が被搬送物をボウル B の周方向に沿って搬送するように振動子 4 を振動させる加振源 5 とを具備することを特徴とする。以下、振動子 4 並びに加振源 5 について説明する。

【0034】

振動子 4 は、図 1、図 2 及び図 4 に示すように、一端側に設けられ且つ可動部 2 に対して固定可能な取付部 4 1 と、取付部 4 1 から高さ方向に延伸する柱部 4 2 と、自由端であ

50

る他端側に設定したウェイト部 4 3 とを備えたものである。すなわち振動子 4 は、本実施形態では一例として厚み次第で弾性変形し得る素材の一体成形品であり、弾性変形し得るよう厚みが設定された柱部 4 2 の一端部に取付部 4 1 が形成され、他端部にウェイト部 4 3 が形成されている。

【0035】

本実施形態では、可動部 2 のうち垂下板 2 1 に振動子 4 の取付部 4 1 を固定するように設定している。取付部 4 1 は、両端に二つのネジ孔 4 4 を有している。そして取付部 4 1 の一面を垂下板 2 1 に接触させた状態で、側方から挿入したネジ N 2 をネジ孔 4 4 に螺合させることによって、振動子 4 を可動部 2 に固定している。本実施形態では、板厚方向（厚み方向）を幅方向に一致させた姿勢で両側から対をなす振動子 4 を可動部 2 に固定している。そしてこれら対をなす振動子 4 は、柱部 4 2 の延伸方向が鉛直方向から互いに逆方向に傾斜するように可動部 2 に固定されている。

10

【0036】

ウェイト部 4 3 は、振動子 4 のうち自由端である他端側に設定したものである。本実施形態では、柱部 4 2 と一体に形成され、且つ、柱部 4 2 を境に対照形状をなしているが勿論、ウェイト部 4 3 は柱部 4 2 を境に非対称形状をなしていてもよい。またウェイト部 4 3 は柱部 4 2 とは別体に構成されたものであってもよい。また本実施形態ではウェイト部 4 3 は柱部 4 2 から隆起しつつ取付部 4 1 側に延伸した形状をなしているため、ウェイト部 4 3 と柱部 4 2 との間には隙間が形成されているが勿論、ウェイト部 4 3 の形状は、柱部 4 2 の延伸方向から直交する方向にのみ延伸した形状であっても、柱部 4 2 をそのまま延伸させた形状として柱部 4 2 との形状的な境界が無い態様であっても良い。

20

【0037】

そして、本実施形態に係るボウルフイーダでは、取付部 4 1 のうち、柱部 4 2 との接続箇所を支点として振動子 4 が振り子運動を行うように設定している。この際、振動子 4 の柱部 4 2 が、素材自体の弾性を利用してばねのように振る舞う。

【0038】

本実施形態に係るボウルフイーダは、振動子 4 を振動させる加振源 5 を、板状をなす柱部 4 2 の両面にそれぞれ設けた圧電素子 5 によって構成している。

【0039】

圧電素子 5 は、本実施形態では柱部 4 2 の端部近傍領域を除く大半の領域を被覆し得るサイズのもを一例として適用している。そして、柱部 4 2 の対向面にそれぞれ設けた圧電素子 5 を伸縮させる（例えば、圧電素子 5 に正弦波状の電圧を印加して周期的な伸びを生じさせる）ことによって、柱部 4 2 が取付部 4 1 との接続部位を支点として全体的に弓状に撓み、振り子動作を行う。その結果、振動子 4 は、ウェイト部 4 3 の重量も相俟って適度な振り子動作を行い、振動子 4 の振動が発生する。ここで、柱部 4 2 の厚み寸法に沿った寸法を変えることで振動周波数を容易に変えることができる。また、柱部 4 2 の厚み寸法を大きく設定して高周波振動（例えば 1000 Hz 乃至 2000 Hz）を発生させた場合であっても、可動部 2 に対する振動子 4 の取付部 4 1 では柱部 4 2 との接続箇所から外れた位置にネジ孔 4 4 が位置づけられてネジ N 2 により固定されている。これにより、振り子運動時における柱部 4 2 の大きな撓みを好適に支えることができる。また、柱部 4 2 が弓形に撓み変形して振動減衰が少なく、共振による振動増幅率が大きいため、所望の振幅を得るために必要な圧電素子 5 の枚数を少なくすることも可能である。圧電素子 5 は、例えば貼付処理等の適宜の処理によって柱部 4 2 の対向面に固定されている。圧電素子 5 とウェイト部 4 3 との間には上述の通り所定の隙間が確保されているので、圧電素子 5 とウェイト部 4 3 が相互に干渉する事態は有効に回避されている。

30

40

【0040】

本実施形態に係るボウルフイーダは、加振源 5 が稼動状態（圧電素子 5 が伸縮する ON 状態）になると、振動子 4 が振り子動作を行い、振動することによって、その反作用で可動部 2 が振動し、その振動がボウル B に伝播してボウル B 自体も振動する。具体的には、少なくとも何れか一方の振動子 4 における加振源 5 を構成する圧電素子 5 を伸び縮みさせ

50

ると、柱部 4 2 が撓んで振動し、振動子 4 全体が、可動部 2 に固定されている取付部 4 1 の所定箇所（柱部 4 2 との接続箇所）を支点として自由端側を円弧状に往復移動させる振り子動作を行う。特に、振動子 4 のうち自由端側にウェイト部 4 3 を設けているため、振動の反力が大きくなり、振動子 4 を効率良く振り子動作させることができる。また、1 組の振動子 4 ペアを構成する 2 つの振動子 4 のうち、一方の振動子 4 に付帯させた圧電素子 5 のみを通電 ON 状態にし、他方の振動子 4 に付帯させた圧電素子 5 は通電 OFF 状態にした場合であっても、通電 OFF 状態の圧電素子 5 を付帯している振動子 4 は共振によって振動する。

【0041】

特に、本実施形態に係るボウル B は、このような振動子 4 を対にして相互に傾斜させた姿勢で配置しているため、対をなす振動子 4 の振動が組み合わされる。すなわち、一对の振動子 4 を互いに傾斜させるように組み合わせると、偶力により、図示で模式的に矢印にて示すような水平回転振動（ねじり振動）が生み出される。そして本実施形態では振動子 4 をそれぞれ 15° 傾けて配した態様を図示しているが、搬送に必要な角度や旋回方向は、この傾斜角度を適宜決定することで任意に調整することができる。

【0042】

以上のように、本実施形態に係るパーツフィーダたるボウルフィーダは、振動子 4 の振り子動作を利用した振動によってボウル B 上の被搬送物を搬送するというこれまでに着想されることのなかった斬新な振動原理を採用したことによって、従来のパーツフィーダで採用されていた一对の駆動用パネを S 字形に撓み変形させる構成であれば必然的に生じる可動部 2 及び固定部 1 の撓み、ひいてはボウル B の撓みを回避・抑制することが可能であり、ボウル B の撓みに伴う搬送速度のばらつき等の不具合を防止・抑制することができ、安定した搬送処理を実現せしめている。特に本実施形態ではボウル B への曲げ撓みが伝わらないので、ボウル B が薄くても安定した動作が実現され得る。また当該構成によればボウル B の強度が従来程度でも高周波振動搬送が可能となる。具体的には、振動子 4 の振動周波数を変えることで駆動部の振動周波数を変えることができる。本実施形態の構成では實際上、低周波（100 Hz 前後）から高周波（例えば 1000 Hz ~ 2000 Hz）が可能となり、被搬送物として広範な対象に対応し得る。

【0043】

そして本実施形態では、床面上に直接または間接的に固定される固定部 1 と、固定部 1 と可動部 2 とを連結する防振パネ 3 とを備えた構成である。特に本実施形態では、防振パネ 3 の配置をボウル B の直近となるように構成してあるので、ボウル B のフラツキと称されるような不要な揺れは實際上、極めて小さい。

【0044】

そして本実施形態では、一对の振動子 4 が、柱部 4 2 の延伸方向が鉛直方向から互いに逆方向に傾斜するように配置するという構成により、振り子の円弧振動は向かい合わせた部位で偶力が発生しねじれ振動になる。これにより、振動子 4 の振り子振動が効率良くボウル B における搬送に適した水平回転振動へと変換されることとなる。

【0045】

そして、加振源 5 として柱部 4 2 に貼付した圧電素子 5 を適用し、振動子 4 の振り子振動が弓状変形する構成であるために従来の態様に比べて面積の大きい圧電素子 5 が貼り付けできるので、振動子 4 の 1 個あたりの加振力は大きくなる。その結果本実施形態の構成では實際上、圧電素子 5 が従来の半分の枚数でも従来同等の振幅が得られる。換言すれば圧電素子 5 が同じ枚数なら、電流が半分程度になっても同等の効果が得られる。またこのような振動子 4 の効率が高さから従来のものよりボウルフィーダの総重量を、1/2 程度にまで軽量化させることも可能である。

【0046】

加えて本実施形態では一例として振動子 4 の取付角度すなわち傾斜角度を 15° に設定した態様を開示したが、この振動子 4 の傾きを変えることで、従来困難であったボウル B 振動角度変更及び旋回方向も容易に変えることが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

< 変形例 >

【 0 0 4 8 】

以下、本実施形態の各変形例並びに第二実施形態について順次説明する。当該変形例並びに実施形態において、上記実施形態の構成要素に相当するものについては同じ符号を付すとともに、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

更に上記実施形態では、振動するボウル B の不要な揺れすなわちフラツキを最小限にすべく防振パネ 3 をボウル B 直近に位置づけた態様を開示したが勿論、防振パネ 3 の配置は上記実施形態のものに限られない。

10

【 0 0 5 0 】

すなわち図 5 に示すように、固定部 1 が存在せず、防振パネ 3 を直接床面上に配置固定されるような態様としても良い。

【 0 0 5 1 】

本変形例では、可動部 2 は、同図に示すように、平面視概略矩形状をなす底面板 2 3 と、この底面板 2 3 の四隅から立設される可動支柱 2 4 と、可動支柱 2 4 に支持される上記実施形態同様の可動部本体 2 0 並びに垂下板 2 1 を有したものとしている。そして底面板 2 3 の下面側四隅には、パネ第 3 取付部 3 a が形成されている。このようなボウルフィーダの略全体が振動するような態様であっても、上記実施形態同様の効果を奏し得る。

【 0 0 5 2 】

20

そして上記実施形態では、安定した振動を得るべく可動部 2 における振動子 4 の取付箇所の剛性をなるべく高くすべく、可動部 2 を剛性に優れた金属の一体成形品としたが勿論、可動部 2 の構成は斯かる構成に限られない。

【 0 0 5 3 】

すなわち図 6 に示す他の変形例のように、可動部 2 が、概略板状をなす可動部本体 2 0 と、この可動部本体 2 0 にネジ N 3 により強固に組み付けられる対をなす L 形板 2 5 とを有したものとしてもよい。この形板 2 5 は、可動部本体 2 0 にネジ N 3 により取り付けるための上取付部 2 6 と、上記実施形態同様のねじ穴 2 2 を有している。このようなものであっても、上記実施形態同様、安定した振動を得ることができる。

【 0 0 5 4 】

30

< 第二実施形態 >

【 0 0 5 5 】

上記実施形態では加振源 5 として圧電素子 5 を適用した態様を開示したが勿論、加振源 5 として図 7 及び図 8 に示すように、電磁石 5 0 を適用した態様としても良い。すなわち本実施形態に係るボウルフィーダは、図 1 ~ 図 4 に図示した圧電素子 5 に代えて、加振源 5 として電磁石 5 0 を適用した態様を示している。そして図 9 では、電磁石 5 0 を有効に適用した振動子 4 の態様を要部として示している。

【 0 0 5 6 】

振動子 4 は、上記実施形態同様の取付部 4 1 及び柱部 4 2 を有するとともに、電磁石 5 0 を取り付けるために概略 L 字形状に成形されたウェイト部 4 3 を構成するウェイトコア 4 5 を備えた振動子本体 4 0 を有している。すなわち本実施形態では、振動子 4 は、振動子本体 4 0 とウェイトコア 4 5 に固定された電磁石 5 0 とを有している。つまり、ウェイト部 4 3 は、上記ウェイトコア 4 5 と、電磁石 5 0 とを有している。

40

【 0 0 5 7 】

加振源 5 は、電磁石 5 0 と、ネジ N 4 により垂下板 2 1 に取り付けられた吸着コア 5 1 とを有している。すなわち本実施形態では、電磁石 5 0 は加振源 5 の主体としての役割を果たしつつ、ウェイト部 4 3 の役割をも果たしている。なお電磁石 5 0 並びに吸着コア 5 1 の具体的な態様は既存のものを種々適用することができるため、具体的な説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

50

このようなものであっても、上記実施形態同様、振動子 4 による振り子動作による上述した種々の作用効果を享受し得る。

【0059】

また振動子 4 の構成として上記各実施形態並びに変形例では取付部 4 1 やウェイト部 4 3 と一体である構成としたが、柱部 4 2 を別体に構成しても良い。

【0060】

すなわち図 10 (a) 及び図 10 (b) に示すように、取付部 4 1 やウェイト部 4 3 とは別体に構成されている棒型バネ 4 2 a や、取付部 4 1 やウェイト部 4 3 にネジ止めする仕様をなすネジ型バネ 4 2 b を柱部 4 2 として適用しても良い。これらのようなものであっても、上記実施形態並びに変形例同様の振り子動作による種々の効果を享受し得る。ここで、そもそも弾性変形を必要とされるのは振動子 4 のうち柱部 4 2 のみである。すなわち本変形例によれば、取付部 4 1 やウェイト部 4 3 の素材は柱部 4 2 の弾性とは関係無く適宜広範な素材を選択し得る。

10

【0061】

またこれら棒型バネ 4 2 a、ネジ型バネは勿論、加振源 5 として電磁石 5 0 を用いた態様に限定されることはない。すなわち上記第一実施形態のように加振源 5 として圧電素子 5 を適用した態様にこれら棒型バネ 4 2 a、ネジ型バネを適用しても良い。

【0062】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態の構成に限られるものではない。例えば上記実施形態では防振バネを可動部におけるボウル近傍や床面に直接取り付けした態様を開示したが勿論、上下方向における中間位置に防振バネを取り付けても良い。

20

【0063】

また例えば上記実施形態では一对の振動子を適用した態様としたが勿論、振動子の数は更に多い数量とすることができる。さらに振動子の可動部への取付態様として、強度を重視する目的や角度調整を容易とする目的で、上記実施形態では開示されていない既存の種々の取付態様を適用しても良い。

【0064】

その他の構成も、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【符号の説明】

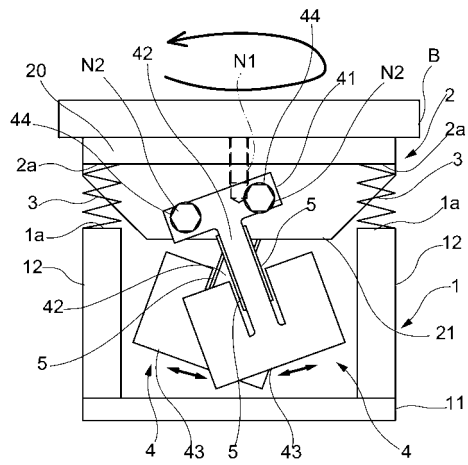
30

【0065】

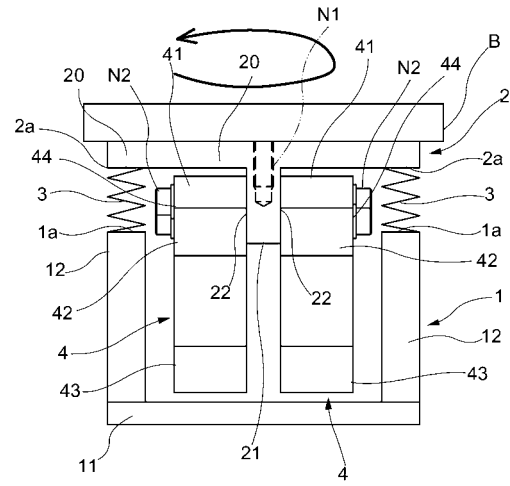
- 1 . . . 固定部
- 2 . . . 可動部
- 3 . . . 防振バネ
- 4 . . . 振動子
- 5 . . . 加振源 (圧電素子)
- 5 0 . . . 電磁石
- 4 1 . . . 取付部
- 4 2 . . . 柱部
- 4 3 . . . ウェイト部
- B . . . ボウル

40

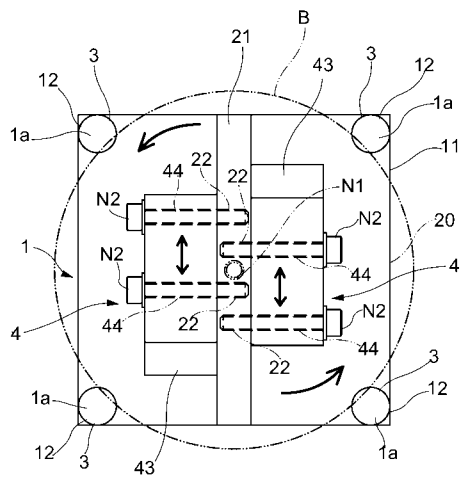
【 図 1 】



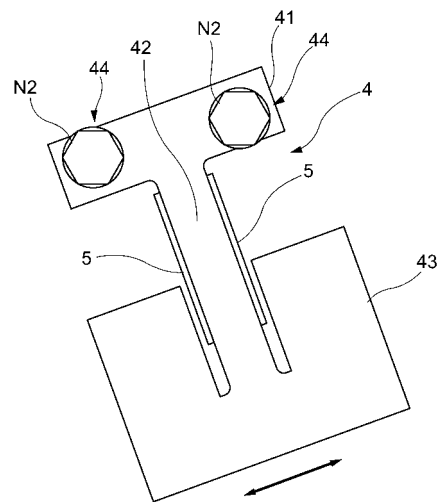
【 図 2 】



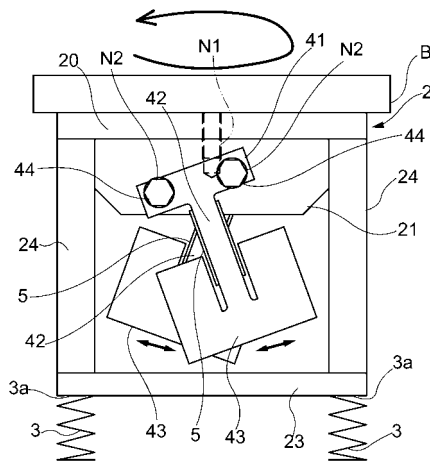
【 図 3 】



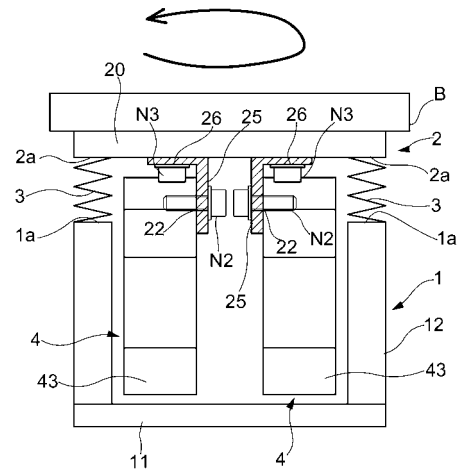
【 図 4 】



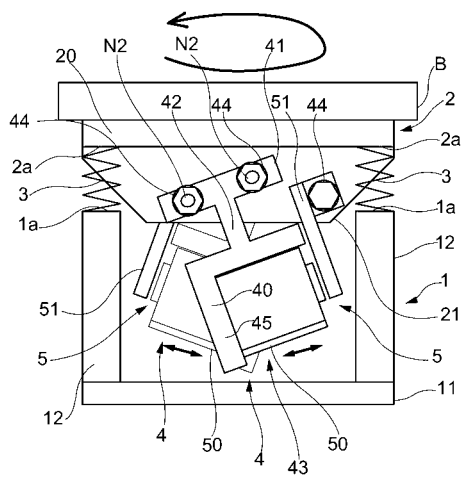
【図 5】



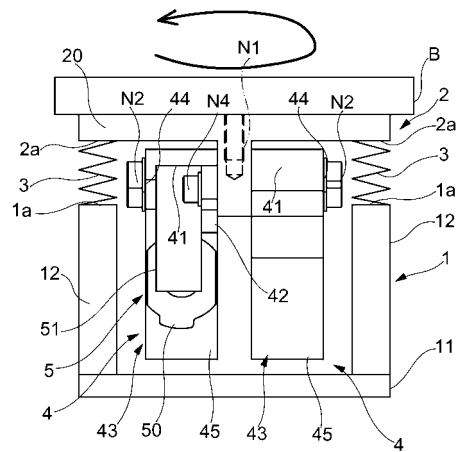
【図 6】



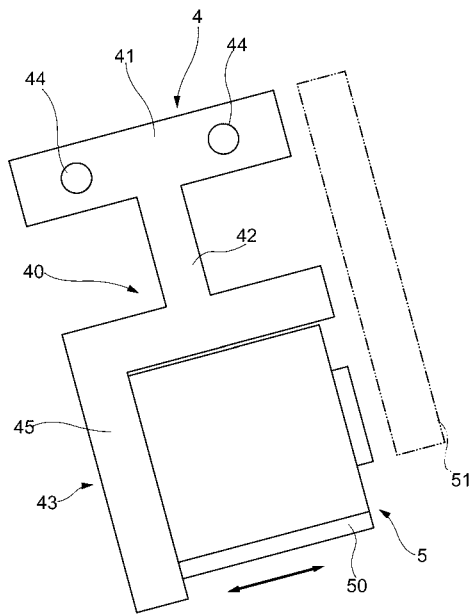
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

