

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4176226号  
(P4176226)

(45) 発行日 平成20年11月5日(2008.11.5)

(24) 登録日 平成20年8月29日(2008.8.29)

(51) Int.Cl.

B07B 1/46 (2006.01)

F 1

B07B 1/46

D

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-48335  
 (22) 出願日 平成11年2月25日(1999.2.25)  
 (65) 公開番号 特開2000-246178(P2000-246178A)  
 (43) 公開日 平成12年9月12日(2000.9.12)  
 審査請求日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(73) 特許権者 301049777  
 日清製粉株式会社  
 東京都千代田区神田錦町一丁目25番地  
 (74) 代理人 100080159  
 弁理士 渡辺 望穂  
 (74) 代理人 100090217  
 弁理士 三和 晴子  
 (72) 発明者 山中 章滋  
 埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号

日清製粉株式会社 生  
産技術研究所内

審査官 赤桜 祐樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】粉粒体の篩い分け方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下記の(1), (2)のいずれかに記載の多段積層式用の篩枠を用い、該篩枠中に設ける規制部材の高さを調整して、前記篩枠の篩網部の篩網からの篩い抜けの比率を上昇させることを特徴とする多段積層式用の篩枠を用いる粉粒体の篩い分け方法。

(1) 同一高さの外郭枠材(208, 208, 209, 210)により外郭が矩形四辺状に設けられた外枠であって、この外郭の内側に、上記矩形四辺の一対の対向辺(208, 208)の両内側に沿って上下方向に開放して設けられた一対の微粉落下用開口(202, 202)、上記矩形四辺の他対の対向辺(209, 210)の片方の辺(209)の内側に沿って上下方向に開放して設けられた粗粉落下用開口(201)、上記矩形四辺の他対の対向辺(209, 210)の反対側の辺(210)をなす前記外郭枠材の一つ(210)と上記微粉落下用開口(202, 202)及び粗粉落下用開口(201)で囲まれた領域の中間高さの位置に水平に架設された微粉受け用の矩形状受板(203)のそれぞれを有し、上記受板(203)上の空間は該受板(203)上の微粉が上記微粉落下用開口(202, 202)に落下するが上記粗粉落下用開口(201)とは隔壁により区画されている外枠と。

同一高さの外郭枠材(102, 103, 104, 105)により略矩形状に設けられて、上記外枠の受板上部空間に上面が上記外枠と面一となるように隙間なく嵌合される中枠であって、上記外郭枠材の天面に張設された矩形状の篩網(101)により該篩網(101)上を移動する粉粒体中の粗粉から微粉を篩い分けて上記受板(203)上に落下させ

10

20

る篩網部を有する中枠との対からなる篩枠であって、

上記外枠と中枠とを嵌合して組み立てた篩枠の複数を、上記粗粉落下用開口（201）の位置が互い違いとなるように多段に積層し、上記篩枠の下面と該篩枠の積層下段に位置する篩枠の上面との間に、積層上段に位置する篩枠から積層下段に位置する篩枠の上面への粗粉及び微粉の流下量を規制する、上記粗粉落下用開口（201）の幅全体にわたり均一な高さを有する規制部材を、上記粗粉落下用開口（201）がある側に設けた間隔調整用の空枠を組み込む構成とした粉粒体篩装置に用いる多段積層式用の篩枠。

（2） 篩網を通った微粉を上面に受ける水平な矩形状の受板、この受板の一対の対向辺の両外側に沿って上記受板上の微粉が落し込まれるように設けられた上下方向に開放した一対の微粉落下用開口、上記受板の他対の対向辺の片側の辺の外側に隔壁を隔てて設けられた上下方向に開放した粗粉落下用開口のそれぞれを有し、枠部材と受板との組み合わせで矩形状に形成された下枠と、

この下枠の上記受板上方に対向する領域に粗粉から微粉を篩分けする篩網が天面に張られた矩形状の篩網部、上記下枠の一対の微粉落下用開口及び粗粉落下用開口に位置、形状が一致するように設けられた一対の微粉落下用開口及び粗粉落下用開口のそれぞれを有し、枠部材と篩網の組み合わせで上記下枠と外形形状が一致する矩形状に形成された上枠との対からなる篩枠であって、

上記下枠と上枠とを結合して組み立てた篩枠の複数を、上記粗粉落下用開口の位置が互い違いとなるように多段に積層し、上記篩枠の下面と該篩枠の積層下段に位置する篩枠の上面との間に、積層上段に位置する篩枠から積層下段に位置する篩枠の上面への粗粉及び微粉の流下量を規制する、上記粗粉落下用開口の幅全体にわたり均一な高さを有する規制部材を、上記粗粉落下用開口がある側に設けた間隔調整用の空枠を組み込む構成とした粉粒体篩装置に用いる多段積層式用の篩枠。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、小麦粉等の粉粒体を粒度選別するための篩枠を用いる粉粒体の篩い分け方法に関し、詳しくは、多段に積層して用いられる粉粒体篩い選別用の改良された篩枠を用いる粉粒体の篩い分け方法に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来から、小麦粉等の粉粒体の粒度選別のために篩装置が使用されている。以下この篩装置について小麦粉の粒度選別を例にして説明する。

##### 【0003】

小麦粉の粒度選別を行う製粉業界においては、プランシフターやスクエアシフター等の形式で知られる篩装置が古くから用いられており、現在では、これらの変形型や中間型（ジュニアシフター等）など種々の形式のものも実際に使用されている。そしてこれらの装置は、多数積み重ねた篩枠を水平面内で円運動させながら、篩上に供給した粉粒体のうちの粒度の小さいものを篩下に通過させることで粒度選別を行うという基本的な構造を有している。

小麦粉篩装置が上記のように篩枠を多段に積層して構成されているのは、小麦粉を篩面の上で移動させて篩い選別を確実に行うにはできるだけ広い篩面積が望ましいことから、篩枠を多段に積層した装置の中を蛇行させながら上から下に小麦粉を移動させる篩面を作ることで、据付面積当たりの篩面積を大きくし、場所の節約を図るためである。

##### 【0004】

このような篩装置は、通常、正方形状の篩枠を積み上げて上下から締め付けた篩枠群や、10段から20段以上積み上げた篩枠群をボックスと呼ばれる篩枠箱に入れることにより水平方向の固定をし、上方から締め付けることで固定して構成される。そしてこのボックスをバランスウェイトをもった偏心軸と駆動軸からなる駆動装置を用いて水平面内で高速の円運動を行うように構成されている。このような装置を構成する篩枠は、所定の期間毎

10

20

30

40

50

に篩網の交換、点検が求められていることから、数百枚から数千枚の篩網のストックを常に準備しておくことが工業的設備では必要とされている。

そこで、交換の必要部分を篩網だけに局限した構造が従来から採用されている。すなわち、50cm～1m角程度の枠体（外枠と称される）と、篩網を張った枠体（中枠と称される）とを対で用いて、中枠を外枠に嵌合させるように構成したものが一般的である。このようにすれば、数千枚もの準備保管が必要とされる篩枠であっても、外枠は繰り返して使用でき、実際に準備しておくのは中枠だけになるので、保管容積の縮小、重量の軽減に伴う交換作業の容易化、省力化を図れるため、工業設備面から望ましいからである。

#### 【0005】

このような目的を達成するための篩枠としては、篩枠を外枠と中枠の組み合わせ構造とした篩枠がある。以下、この篩枠の構造の概要を図17～図21に基づいて具体的に説明する。

#### 【0006】

これらの図で示される従来の篩枠は、小麦粉を篩上（粗粉）及び篩下（スルー：微粉）の粉に篩い選別する篩網101を上面に張った矩形の中枠100（図17参照）を、この中枠の周囲三方に隣接して上下方向の縦通路を有する外枠200（図18参照）の中枠嵌合部に嵌合させる、組み合わせ形式の構造（図19参照）を有している。

#### 【0007】

図17に示す中枠100は、矩形四辺状の枠体を構成する例えば木製角柱状の枠部材102～105と、上記矩形四辺の内側に架設した補強用木製棒体106、107の上に所定の大きさのフルイ目の篩網101を張設した構成となっている。なお、図示されていないが、上記篩網101の下側には篩網101と平行に粗い目のクリンプ網を張設し、これらの上下の網の間に、遊動するクリーナー、例えば半球突起を有する小さな三角平板状のクリーナーを介挿させて、装置稼動時にこのクリーナーが網をたたいて篩網101の目詰まり防止を図っているのが普通である。

#### 【0008】

図18に示す外枠200は、上記中枠100が矩形四辺の一辺の外側側壁210に偏って嵌合するように設けられた中枠嵌合部と、残りの三辺の内側に設けられた上下方向の縦通路201、202、202とを有するものであり、具体的には、上記中枠嵌合部を形成するために設けられた平行一対の内側側壁207、207と、この内側側壁207、207の下面に固着された3本の中枠嵌合台枠204、205、206と、上記内側側壁207、207の各外側に微粉落下用開口202、202を形成するように離隔して設けられた一対の外側側壁208、208と、上記中枠嵌合台枠206の外側に接して設けられた外側側壁210と、上記中枠嵌合台枠204の外側に粗粉落下用開口201を形成するように離隔して設けられた外側側壁209と、嵌合された中枠の篩網101を通過した微粉（スルー）を上記左右の微粉落下用開口202、202に導くための底面として設けられた受板（微粉流し板）203とからなっている。

#### 【0009】

なお、上述の内側側壁207、207は、適宜の位置で中間ブラケット213、213を介して外側側壁208、208に固着され、また、上記中枠嵌合台枠204は、同様に中間ブラケット215を介して外側側壁209に固着されている。また、214は、外枠内の空間不要部分を塞ぐと共に、構造強度を高めるためにその四隅に設けられた補強プロックである。

#### 【0010】

上述の受板203は、ステンレス製などの板で構成され、上記中枠嵌合台枠204、205、206の各下面にビス止めして固着されている。これにより、受板203の左右両端は内側側壁207、207下面との間で隙間を有することになり、この隙間が、受板203上に落下した微粉を左右の微粉落下開口202、202に落とし込むスリット状の微粉落し口217を形成する。なお、受板203は、底上げ状態で篩枠の上下方向の略中間位置に配置されており、これにより、篩枠が積層された際に、下側篩枠の篩網101上を粉

10

20

30

40

50

体が移動するための空間を提供するようになっている。

【0011】

以上のように構成される中枠100と外枠200とを、前述の中枠嵌合台枠を介して一体的に組み立てることにより、一つの篩枠が得られる。そして、上述のように構成される篩枠の多数を、粗粉落下開口201の位置が1段ごとに順次反対側の位置（互い違い）になるように積層して（図20、図21参照）、篩装置の篩枠群が構成される。そして、ある段の篩網101上を移動した（流れた）粉体は、中枠の枠辺102の斜面102aから粗粉落下開口201に落下して、1段下の篩枠の篩網上に移る。また、篩網101を通過した微粉は受板203の上に落下し、左右のスリット状の微粉落し口217から微粉落下開口202、202内に落下していく。

10

【0012】

すなわち、前述の粗粉落下開口201は、積層された複数の篩枠によって他の空間からは区画された上下方向の開口を1段ごとに互い違いの位置に形成し、かつ篩網101と積層上段篩枠の受板203の下方に形成される空間は、内側側壁207、207下部により微粉落下開口202、202から区画され、これらにより、全体として上から下に向かって水平方向に蛇行しながら連続する粗粉領域が形成されることになる。

【0013】

以上のように構成された多段積層の篩枠群を、水平面内で円運動を行わせながら最上段の篩枠の篩網の上に粗粉を供給すると、粗粉は篩網101の上を移動しながら粗粉落下用開口201から次段の篩網101の上に落ち込み、次段では同様に篩網101の上を移動して反対側に位置する粗粉落下用開口201に至ってさらに次段の篩網の上に落ち込み、順次これを繰り返して蛇行しながら最下段の篩枠を経て系外に排出される（図21参照）。他方、各段の篩網101を通った微粉は受板203上に落ち、左右のスリット状の微粉落下用開口217、217に落しこまれ、微粉回収系路に導かれる。

20

【0014】

なお、上述の篩装置においては、最上段の篩枠の篩網101上への粗粉の供給量を増やしても、篩網101面上での粗粉の流れが閉塞しないように、篩網101面上の空間の高さを増やす目的で、補助的に用いられる枠として、空枠と呼ばれるものがある。この空枠は、専ら上述のような目的のみに用いられているものであった。これについては、後にもまた説明する。

30

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、製粉で使用される篩い分け工程は、取り扱い対象となる粒度の異なる粉粒体の混合物を、篩網の網目を通過するかしないかで、粗い粒度の粉粒体と細かい粒度の粉粒体とに分離するものである。対象物の流量が少ない場合、または篩網の面積が充分に広い場合には、この分離は理想的に行われる。

すなわち、粗いものとして分離されたものには細かいものが混入しておらず、細かいものとして分離されたものには粗いものが混入していないことになる。しかし、篩装置に掛けられる粒度の異なる粉粒体の混合物はその前段で決まる量だけ発生するものであり、これを篩い分け工程で少なくすることはできず、必要な量を篩い分けることが要求される。

40

【0016】

また、取り扱い対象である粒度の異なる粉粒体の混合物の発生量に合わせて、篩い分けのための篩網の面積を充分に広いものにしようとしても、設備の変更は通常は簡単にできるものではない。

このような現実の条件の下では、篩装置による篩い分け工程は、理想通りには行われないこともある。つまり、粗いものとして分離されたものに細かいものが混入しているという現象が起きることがある。また、細かいものを篩網を通過させて充分に抜き取ろうとする場合に、篩網の網目を所定の網目の篩網よりも大きくすると、所定の細かい粒度の粉粒体のみならず、粗い粒度の粉粒体まで篩網を通過することになるので、理想的な篩い分けとは言えなくなってしまう。

50

## 【0017】

従来の篩装置は、上述のように構成した篩枠を多数積層することで篩枠群を形成して小麦粉等の粉粒体の篩い選別を行っているが、実際に篩装置を稼動させる現場からは、篩装置の設置面積を増やすことなく、篩網の網目の大きさを維持して、処理される粉粒体の流量を減少させることなしに、篩装置をさらに高能率化することが要求され続けている。

本発明者は、この点について鋭意検討した結果、篩装置に供給する粉粒体の篩網上での移動量、つまり篩網面上における粉粒体の層の厚さが、篩装置における篩い選別の能率に大きな影響を与えることを見出した。

## 【0018】

すなわち、本発明者は、篩装置の篩網面における篩い分け工程においては、装置周辺の温度や湿度、シフターの運動パターン、篩網の面積、篩網の網目の大きさ、粉粒体の粒度、粉粒体の質、粉粒体の流量等のみならず、篩網面上における粉粒体の層の厚さ（以下、単に粉粒体の層の厚さともいう）が、篩い選別の能率に大きな影響を与えることを見出し、改良の余地を見出したものである。

より具体的には、以下の通りである。他のすべての条件が同じならば、上述の粉粒体の層の厚さが薄いほど篩い抜けの比率が減少し、粉粒体の層の厚さを厚くしていくと、最初は、篩い抜けの比率が上昇する。そして、粉粒体の層の厚さを厚くしていくと、この篩い抜けの比率の上昇のしかたは緩やかになるかまたは変化しなくなり、さらに粉粒体の層の厚さを厚くすると、今度は逆に篩い抜けの比率が低下してくる。

## 【0019】

本発明の目的は、前述のような、篩装置の設置面積を増やすことなく、篩網の網目の大きさを維持して、かつまた処理される粉粒体の流量を減少させることなしに、篩装置における篩い選別の能力を最大限に発揮させることができ、新規な粉粒体選別用の篩枠を用いる粉粒体の篩い分け方法を提供することにある。

## 【0020】

## 【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するためになされた、本発明に係る粉粒体の篩い分け方法の特徴は、以下の通りである。

## 【0021】

すなわち、本発明に係る粉粒体の篩い分け方法の特徴は、下記の（1）, (2)のいずれかに記載の多段積層式用の篩枠を用い、該篩枠中に設ける規制部材の高さを調整して、前記篩枠の篩網部からの篩い抜けの比率を上昇させることを特徴とする多段積層式用の篩枠を用いる粉粒体の篩い分け方法にある。

## 【0022】

（1）同一高さの外郭枠材（208, 208, 209, 210）により外郭が矩形四辺状に設けられた外枠であって、この外郭の内側に、上記矩形四辺の一対の対向辺（208, 208）の両内側に沿って上下方向に開放して設けられた一対の微粉落下用開口（202, 202）、上記矩形四辺の他対の対向辺（209, 210）の片方の辺（209）の内側に沿って上下方向に開放して設けられた粗粉落下用開口（201）、上記矩形四辺の他対の対向辺（209, 210）の反対側の辺（210）をなす前記外郭枠材の一つ（210）と上記微粉落下用開口（202, 202）及び粗粉落下用開口（201）で囲まれた領域の中間高さの位置に水平に架設された微粉受け用の矩形状受板（203）のそれを有し、上記受板（203）上の空間は該受板（203）上の微粉が上記微粉落下用開口（202, 202）に落下するが上記粗粉落下用開口（201）とは隔壁により区画されている外枠と、

同一高さの外郭枠材（102, 103, 104, 105）により略矩形状に設けられて、上記外枠の受板上部空間に上面が上記外枠と面一となるように隙間なく嵌合される中枠であって、上記外郭枠材の天面に張設された矩形状の篩網（101）により該篩網（101）上を移動する粉粒体中の粗粉から微粉を篩い分けて上記受板（203）上に落下させる篩網部を有する中枠との対からなる篩枠であって、

10

20

30

40

50

上記外枠と中枠とを嵌合して組み立てた篩枠の複数を、上記粗粉落下用開口(201)の位置が互い違いとなるように多段に積層し、上記篩枠の下面と該篩枠の積層下段に位置する篩枠の上面との間に、積層上段に位置する篩枠から積層下段に位置する篩枠の上面への粗粉及び微粉の流下量を規制する、上記粗粉落下用開口(201)の幅全体にわたり均一な高さを有する規制部材を、上記粗粉落下用開口(201)がある側に設けた間隔調整用の空枠を組み込む構成とした粉粒体篩装置に用いる多段積層式用の篩枠。

#### 【0023】

(2) 篩網を通った微粉を上面に受ける水平な矩形状の受板、この受板の一対の対向辺の両外側に沿って上記受板上の微粉が落し込まれるように設けられた上下方向に開放した一対の微粉落下用開口、上記受板の他対の対向辺の片側の辺の外側に隔壁を隔てて設けられた上下方向に開放した粗粉落下用開口のそれぞれを有し、枠部材と受板との組み合わせで矩形状に形成された下枠と、

この下枠の上記受板上方に対向する領域に粗粉から微粉を篩分けする篩網が天面に張られた矩形状の篩網部、上記下枠の一対の微粉落下用開口及び粗粉落下用開口に位置、形状が一致するように設けられた一対の微粉落下用開口及び粗粉落下用開口のそれぞれを有し、枠部材と篩網の組み合わせで上記下枠と外形形状が一致する矩形状に形成された上枠との対からなる篩枠であって、

上記下枠と上枠とを結合して組み立てた篩枠の複数を、上記粗粉落下用開口の位置が互い違いとなるように多段に積層し、上記篩枠の下面と該篩枠の積層下段に位置する篩枠の上面との間に、積層上段に位置する篩枠から積層下段に位置する篩枠の上面への粗粉及び微粉の流下量を規制する、上記粗粉落下用開口の幅全体にわたり均一な高さを有する規制部材を、上記粗粉落下用開口がある側に設けた間隔調整用の空枠を組み込む構成とした粉粒体篩装置に用いる多段積層式用の篩枠。

#### 【0026】

ここで、本発明に係る粉粒体の篩い分け方法においては、上述のような多段積層式用の篩枠を用いる際に、篩網部の篩網の網目の大きさを、上記規制部材を用いない場合に比べて小さくするのがよい。

#### 【0027】

また、本発明に係る粉粒体の篩い分け方法の応用例として、上記規制部材として、図12(a), (b)に記載されているような粗粉落下用開口の幅方向で均等でない規制作作用を有するものを用いる多段積層式用の篩枠を用いる際には、篩装置の運動方向を、篩枠の上記規制部材の規制位置に応じて決定するのがよい。

#### 【0028】

以上のような構成を有する本発明の篩枠によれば、篩網面上における粉粒体の層の厚さを所望の厚さにコントロールすることが可能になるので、篩装置の設置面積を増やすことなく、篩網の網目の大きさを維持して、処理される粉粒体の流量を減少させることなしに、篩装置における篩い選別の能力を最大限に発揮させることができ、新規な粉粒体の篩い分け方法を実現することが可能になる。

#### 【0030】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいてより具体的に説明する。

#### 【0031】

図1～図12に、本発明の一実施例、並びにその応用例に係る粉粒体の篩い分け方法を実現するための篩枠の組み込み対象となる粉粒体篩装置の全体構成及びその詳細を示す。まず、図1は本実施例に係る篩装置の要部である「せき」を備えた空枠300Aを、中枠と外枠とを組み合わせた篩枠を複数積層する際に、篩枠間に挿入する状況を示す斜視図である。ここで、各篩枠が中枠100と外枠200から構成される点は先に説明した先願の篩枠と同様であるが、本実施例に係る篩装置においてはこれに加えて、積層上段に位置する篩枠と下段に位置する篩枠との間に、図2に示すような「せき」300aを備えた空枠300Aを組み込むように構成した点が異なっている。なお、図1～図9中の大きい矢印

10

20

30

40

50

は、粉粒体の移動方向を示している。

【0032】

図2に示す空枠300Aは、図7に示されるような従来の空枠350の粗粉落下用開口がある側に、所定の高さを持った「せき」300aを設けたものである。なお、「せき」300aの高さは、篩い分けの対象とする粉粒体の処理量その他を考慮して決定される、前述の粉粒体の層の厚さを規定するためのものである。なお、「せき」の平面的な形状については、図3～図6に例示するような各種の形状を採用することができる。また、後に詳述するように、「せき」の形状に関連して、篩装置の運動方向を考慮することも重要である。

【0033】

繰り返して述べると、従来は、図7に示すように、単に篩枠間の空間を広くするための空枠350が用いられていたが、上述のように、本発明に係る篩装置においては、この空枠として図2に示したような「せき」300aを備えた空枠300Aを用いる点に特徴を有する。すなわち、例えば、図1に示すように篩枠間に空枠300Aを挿入することにより、積層下段に位置する篩枠の篩網上の空間を広くするのみならず、篩網面上における粉粒体の層の厚さを、所望の厚さにコントロールすることが可能になるという効果が得られる。また、本発明の応用例に係る篩装置としては、図3～図6に示したような「せき」300b～300eを備えた空枠300B～300Eを用いる装置が挙げられる。

【0034】

すなわち、上述のように構成することにより、本実施例では、複数の篩枠を多段に積層した際に、篩網面上における粉粒体の層の厚さを、所望の厚さにコントロールすることが可能になり、篩装置における篩い選別の能力を最大限に発揮させることができ、篩枠を実現することができる。

図10(a), (b)に、空枠として図2に示す「せき」300aを備えた空枠300Aを用いた場合と、「せき」を備えていない空枠350を用いた場合とで、篩網を通過する粉粒体の量(図中、 $q_t$ )と通過しない粉粒体の量(図中、 $q_{ov}$ )とがどのように変化するかを、粉粒体供給量と対応付けて示す。

【0035】

図からも明らかなように、適切な高さ(例えば、33mm)の「せき」を設けた場合には、篩網を通過する粉粒体の量( $q_t$ )と篩網を通過しない粉粒体の量( $q_{ov}$ )との比率が大きく変化し、篩装置における篩い選別の能力を大幅に向上させることができる。図11(a)～(c)に、上述の「せき」の高さを決定するために行った予備実験の結果を示す。ここでは、粉粒体の供給量( $q_s$ )を変化させた場合の「せき」の高さ( $h$ )の影響を、供給量( $q_s$ )に対する篩網を通過する粉粒体の比率( $q_t / q_s$ )で比較した結果、「せき」の高さ( $h$ )として33mm以上という結論を得ている。

【0036】

図12により、応用例としての、図4, 図3に示した「せき」を備えた空枠300C, 300Bを組み込んだ際の、篩装置の運動方向の影響を説明する。ここで、図12(a), (b)は空枠300C, 300Bとこれに対する篩装置の運動方向の説明図、図12(c)は、図12(a), (b)の組み合わせに対応する篩い分け結果を、供給量( $q_s$ )に対する篩網を通過する粉粒体の比率( $q_t / q_s$ )で比較したものである。

【0037】

以上のように構成された多段積層の篩枠群を、前述したように振動台上で水平面内で円運動を行わせながら最上段の篩枠の篩網101の上に粗粉を供給すると、粗粉は篩網101の上を移動しながら粗粉落下用開口201から次段の篩網101の上に落ち込み、次段では同様に篩網101の上を移動して反対側に位置する粗粉落下用開口201に至って、さらに次段の篩網101の上に落ち込み、順次これを繰り返して蛇行しながら最下段の篩枠を経て系外に排出される。他方、各段の篩網101を通った微粉は受板203に落ち、ここから左右に分かれて微粉回収系路に導かれる。

【0038】

10

20

30

40

50

本実施例に係る篩枠を用いた篩装置においては、上述の篩い分け工程で用いる「せき」を備えた空枠 300 の作用により、篩網面上における粉粒体の層の厚さを所望の厚さにコントロールすることが可能になるので、篩装置の設置面積を増やすことなく、篩網の網目の大きさを維持して、処理される粉粒体の流量を減少させることなしに、篩装置における篩い選別の能力を最大限に発揮させることができ、篩装置を実現できるという優れた効果が得られる。

#### 【0039】

次に、本発明の応用例を説明する。

上記実施例においては、空枠に「せき」を固定的に設ける例を示したが、本応用例においては、「せき」を篩枠に取り付け・取り外し自在に構成する。例えば、外枠と中枠から構成される篩枠を用いる際に、図 13 に示すように、中枠 100A の粗粉落下用開口側枠部材の複数箇所にナット 120b, 120b, … を埋め込んでおいて、ここに前述の「せき」に相当する規制部材 120a をボルトで取り付けるように構成する。

#### 【0040】

なお、ここで、「せき」120a の形状は先に示した空枠に設ける「せき」と同様に、種々の形状のものを用いることができる。「せき」120a を構成する材料も、ステンレス材、硬質プラスチック材など適当な材料を選定してよい。

上述の「せき」120a を設けた中枠 100A を外枠 200 にセットする状況を、図 14 に示す。このように、中枠 100A と外枠 200 から構成される篩枠を用いた篩装置の作用は、先に説明した篩枠間に空枠を挿入した篩装置の作用と同様であるので、詳細は省略する。

#### 【0041】

次に、本発明の他の応用例を説明する。

上記実施例並びに応用例においては、「せき」の形状として、各種の連続形状のもの、つまり、「せき」が幅方向に一様な高さを有するものを示したが、「せき」の形状はこれに限られるものではなく、例えば、高さが変化するもの、あるいは、分割型のものも用いることができる。図 15 に、その一例を示す。

#### 【0042】

本応用例に示す「せき」は、中枠の幅方向において不連続であるのが特徴である。また、本応用例に示す「せき」は、「せき」自体が粉粒体の進行方向に対して傾斜した構造となっており、分割された「せき」の間は、粉粒体の通過抵抗が小さくなっている。

なお、上記分割された「せき」の分割数、「せき」間の間隔、進行方向に対する傾斜角度(0 度でもよい)は、適宜決定してよい。

#### 【0043】

上述の実施例または応用例に係る篩枠とも、「せき」の形状は篩い分けの対象とする粉粒体の処理量その他を考慮して決定される。

また、1 つの篩装置の中で、粉粒体の流量の変化に応じて、異なる高さの「せき」を用いることもできる。

さらに、1 つの篩装置の中で、異なる形状の「せき」を用いることもできる。ただし、幅方向(左右)で規制作用の異なる「せき」を用いる場合(応用例)には、篩装置の運動方向を考慮して「せき」の形状を決定することが必要であることは、前述の通りである。

#### 【0044】

さらに、前記実施例(図 1 参照)においては、「せき」を用いる対象を、中枠と外枠を組み合わせるタイプの篩枠を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、上枠と下枠を組み合わせるタイプの篩枠を用いる場合にも、同様に有効である。

図 16 に、その一例を示す。図 16 中、400 は上枠、410 は下枠を示しており、300A は本発明の「せき」付き空枠を示している。

#### 【0045】

なお、本発明に係る篩枠を用いる篩い選別は、小麦粉用に限定されるものではなく、適宜の粉粒体の粒度選別、例えば澱粉、セラミックス等の粉粒体を対象としても行うことがで

10

20

30

40

50

きることは言うまでもない。

【0046】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明に係る粉粒体の篩い分け方法によれば、篩装置の面積を増やすことなく、篩網の網目の大きさを維持して、かつまた処理される粉粒体の流量を減少させることなしに、篩装置における篩い選別の能力を最大限に発揮させることが可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る、空枠を含む篩装置の要部構成を示す斜視図である。

【図2】 同実施例に係る篩装置に組み込まれる空枠を示す斜視図（その1）である。 10

【図3】 応用例に係る篩装置に組み込まれる空枠を示す斜視図（その1）である。

【図4】 応用例に係る篩装置に組み込まれる空枠を示す斜視図（その2）である。

【図5】 応用例に係る篩装置に組み込まれる空枠を示す斜視図（その3）である。

【図6】 応用例に係る篩装置に組み込まれる空枠を示す斜視図（その4）である。

【図7】 従来の空枠を示す斜視図である。

【図8】 同実施例に係る、「せき」付き空枠を含む篩装置の要部構成を示す斜視図である。

【図9】 従来の空枠を含む篩装置の要部構成を示す斜視図である。

【図10】 (a)は図2に示した空枠を用いた場合の篩い分け特性を示す図、(b)は図7に示した空枠を用いた場合の篩い分け特性を示す図である。 20

【図11】 (a)～(c)は空枠に設ける「せき」の高さを決定するために行った実験の結果を説明する図である。

【図12】 (a), (b)は「せき」を有する空枠の「せき」の位置と篩装置の運動方向を説明する図、(c)はこれらに対応する篩い分け結果を示す図である。

【図13】 本発明の一応用例に係る規制部材付き中枠の全体構成を示す斜視図である。

【図14】 図13に示した規制部材付き中枠を、外枠に組み込む状況を示す斜視図である。

【図15】 本発明の他の応用例に係る規制部材付き中枠の全体構成を示す斜視図である。

【図16】 本発明の他の実施例に係る、「せき」付き空枠を含む篩装置の要部構成を示す斜視図である。 30

【図17】 従来の篩装置の中枠の構成を示す斜視図である。

【図18】 従来の篩装置の外枠の構成を示す斜視図である。

【図19】 従来の篩枠の中枠と外枠を嵌合させる状態を説明するための斜視図である。

【図20】 従来の篩枠の組み立て状態を示す斜視図である。

【図21】 篩枠群内を、粗粉が蛇行しながら上から下へ移動する状態を示す図である。

【符号の説明】

100, 100A 中枠

101 篩網

120a, 130a せき

200 外枠

201 粗粉落下用開口

203 受板

300, 300A～300E 空枠

300a～300e (空枠用の) せき

350 従来の空枠

400 上枠

410 下枠

500 中枠と外枠とを組み立てた篩枠

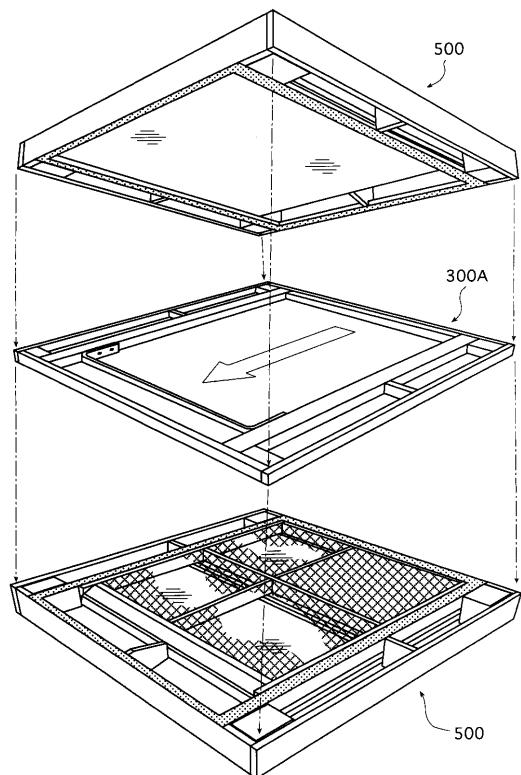
10

20

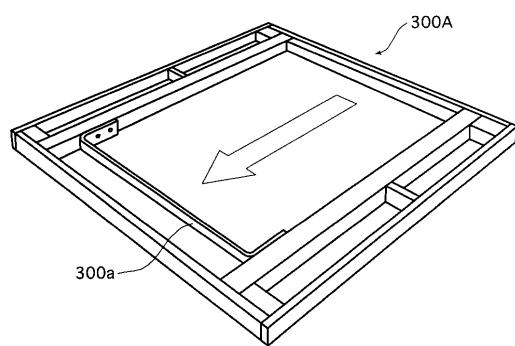
30

40

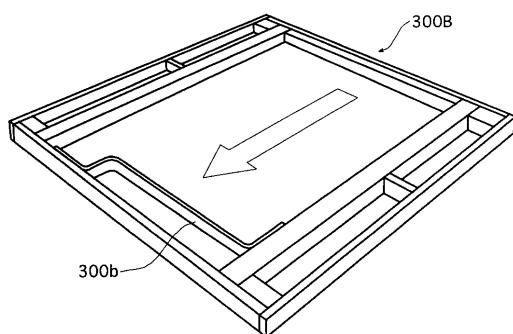
【図1】



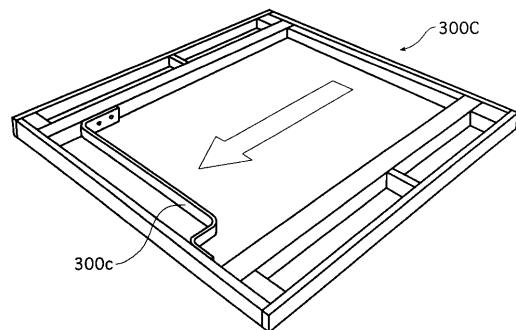
【図2】



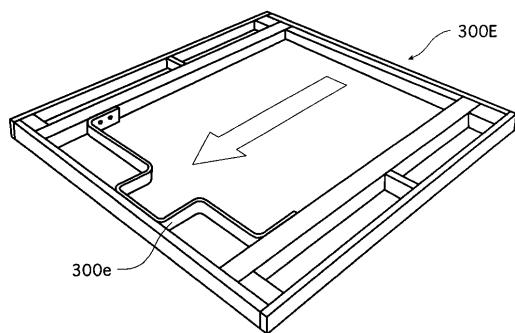
【図3】



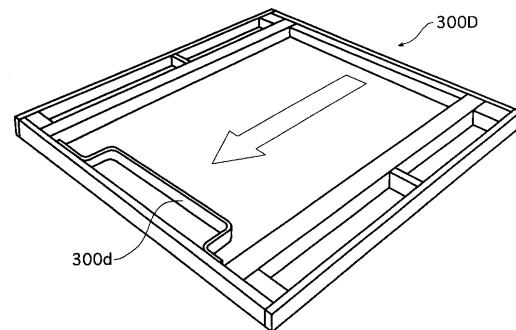
【図4】



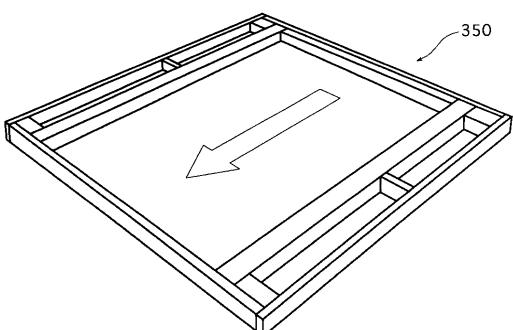
【図6】



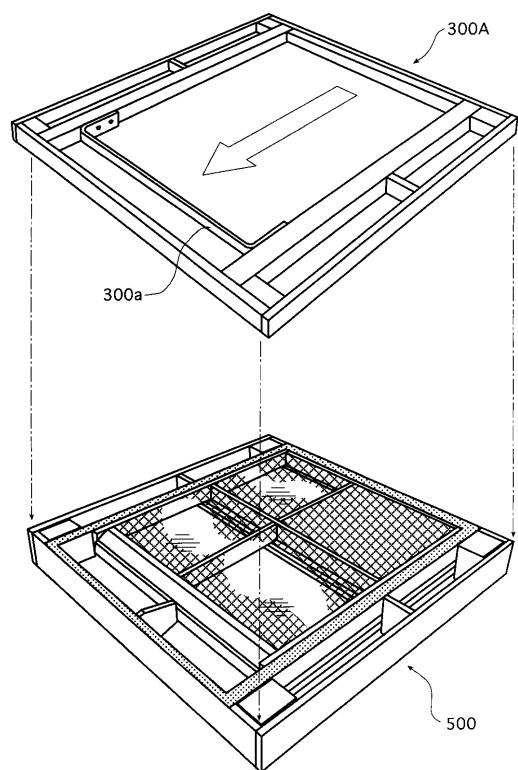
【図5】



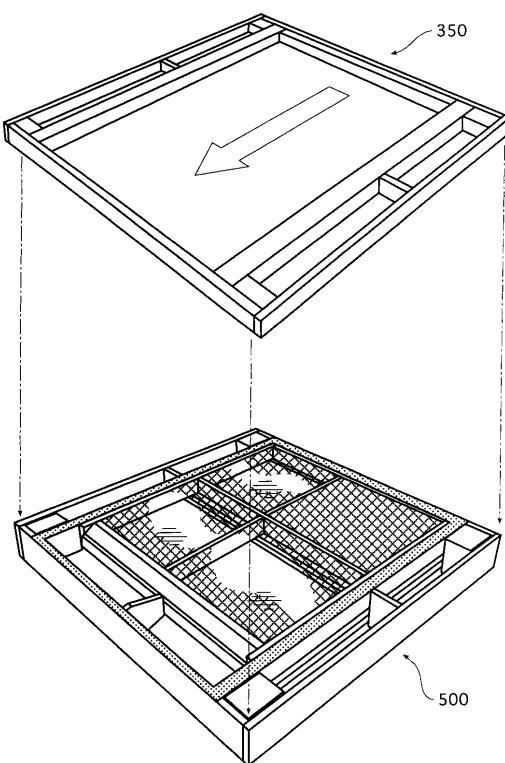
【図7】



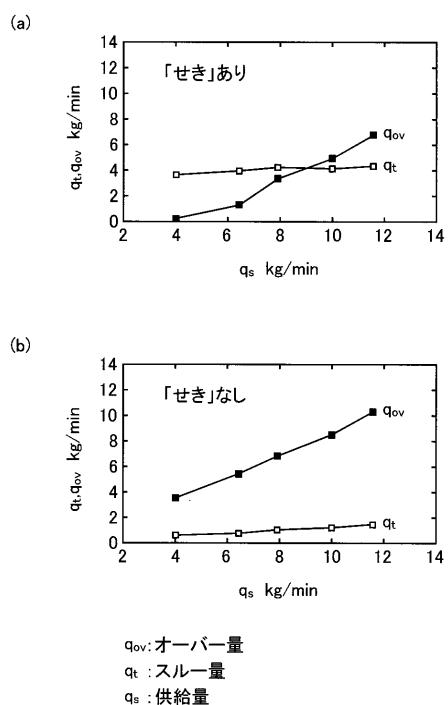
【図8】



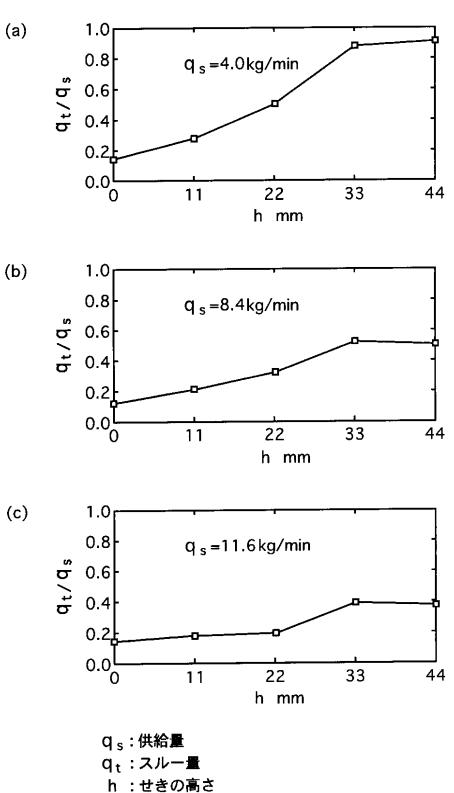
【図9】



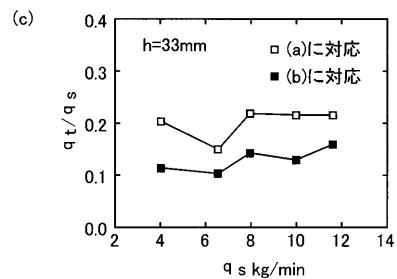
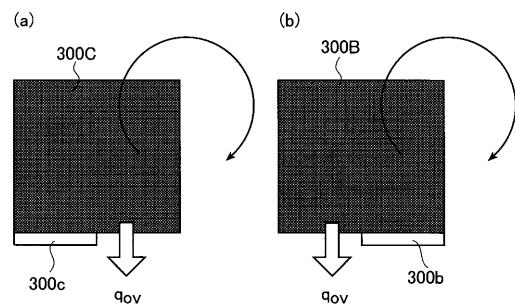
【図10】



【図11】

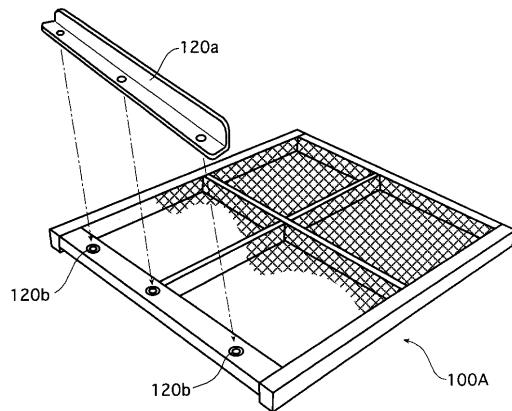


【図12】

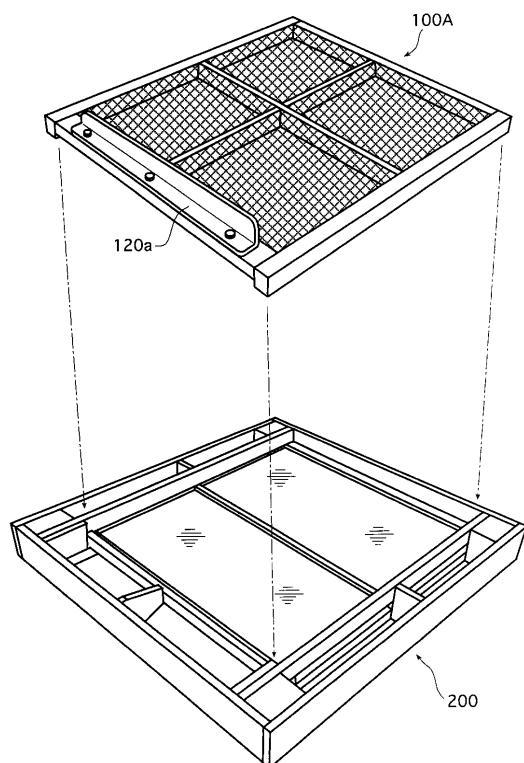


$q_s$  : 供給量  
 $q_t$  : スルー量

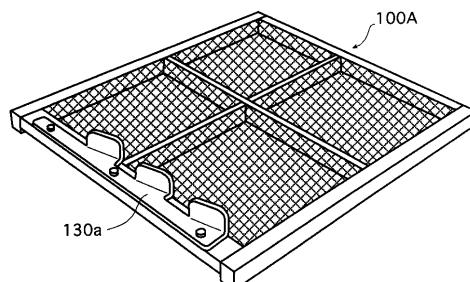
【図13】



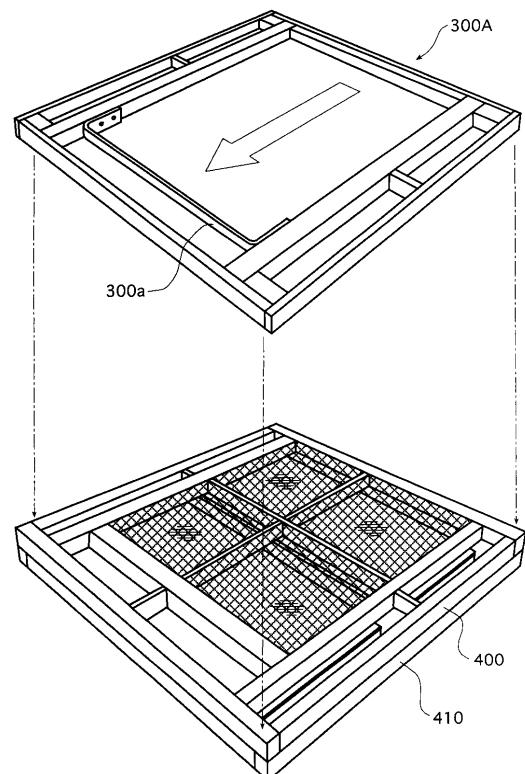
【図14】



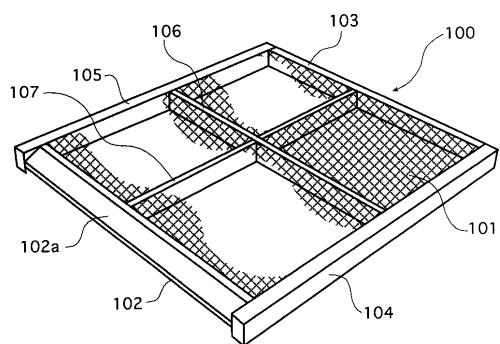
【図15】



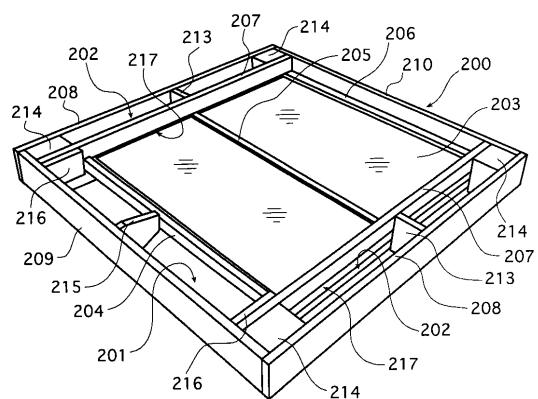
【図16】



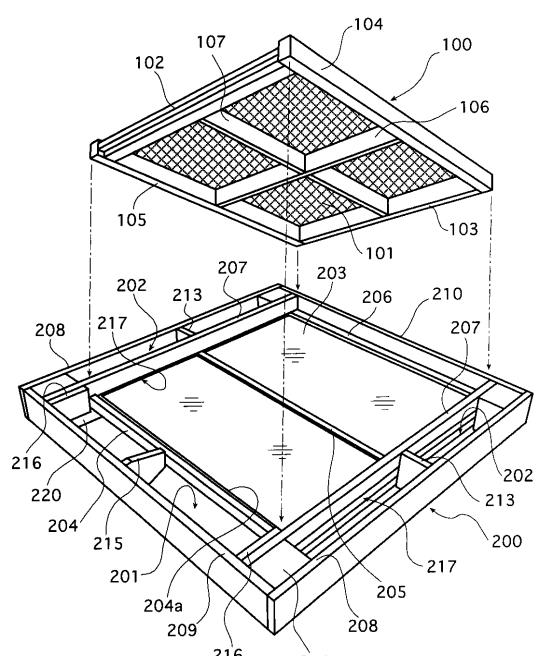
【図17】



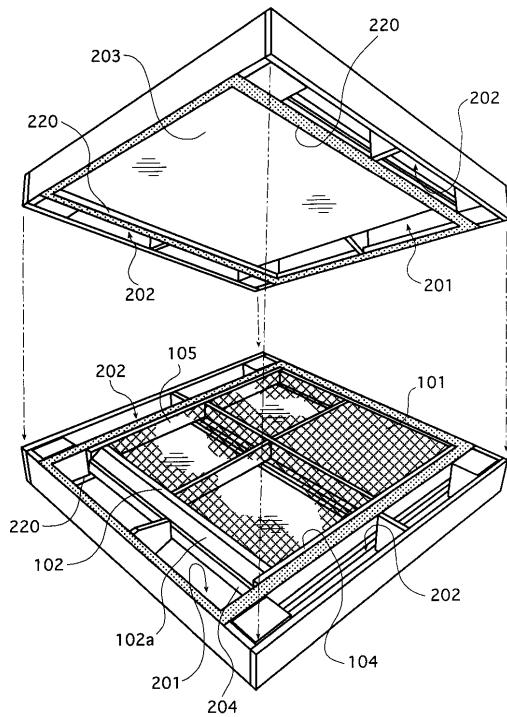
【図18】



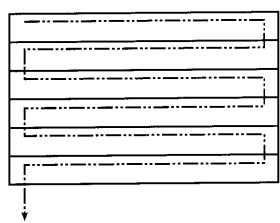
【図19】



【図20】



【図21】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭61-178077(JP,A)  
特開平02-119980(JP,A)  
実開昭54-021271(JP,U)  
実開昭58-003975(JP,U)  
実公昭43-012534(JP,Y1)  
特開平08-126868(JP,A)  
特開平08-108140(JP,A)  
特開昭48-002163(JP,A)  
実開平04-091775(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B07B 1/00- 1/62