

(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2012-196617

(P2012-196617A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 7 B 1/46 (2006.01)	B 0 7 B 1/46 A	4 D 0 2 1
B 0 7 B 1/28 (2006.01)	B 0 7 B 1/28 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-61786 (P2011-61786)
 (22) 出願日 平成23年3月18日 (2011. 3. 18)

(71) 出願人 396026710
 株式会社オプトニクス精密
 栃木県足利市富士見町2 6
 (72) 発明者 絹田 精鎮
 栃木県足利市富士見町2 6番地 株式会社
 オプトニクス精密内
 Fターム(参考) 4D021 AA01 AB01 AC01 AC10 CA03
 CB20

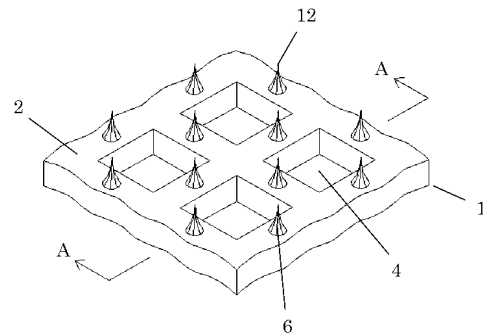
(54) 【発明の名称】 篩

(57) 【要約】

【課題】金属、セラミック、合成樹脂等の超微細な粒子はくっ付きあって塊になり分級されない虞があるため、この点を改善することを目的とする。

【解決手段】複数の孔を有する基板を振動させることにより粒子が基板の入口側から出口側へ孔を通過して分級される篩において、基板の入口側には粒子が互にくっ付きあって塊となる粒子同士を分離するための複数の突起を形成した篩を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の孔を有する基板を振動させることにより粒子が前記基板の入口側から出口側へ前記孔を通過して分級される篩において、前記基板の入口側には前記粒子が互にくっ付きあって塊となる粒子同士を分離するための複数の突起を形成したことを特徴とする篩。

【請求項 2】

前記孔の穴径が $1\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ で、前記突起の高さ寸法が前記穴径の $0.5 \sim 2$ 倍であることを特徴とする請求項 1 に記載の篩。

【請求項 3】

前記突起が合成樹脂、金属、セラミックの何れかで形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の篩。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超微細な球形の粒子を分級する篩に関するもので、特に金属、セラミック、合成樹脂等の超微細な粒子はくっ付きあって塊になり分級されない虞があるため、この点を改善することを目的とするものである。

20

【背景技術】**【0002】**

球形の粒子を効率的に篩い分ける篩装置における篩の作業速度は、あらゆる産業の生産性に直接影響を与える重要な要素技術として知られている。特に、真円に近い球形粒子を効率的に篩うことは、例えば、コスト、品質等の観点から極めて重要な課題となっている。

この篩を用いる場合、篩作業中は篩に対して上下方向、左右方向のほか、ラジアル方向等に駆動させ、常に振動を与えることにより、粒子が篩の孔に接触した後、できる限り速く孔をすり抜けて落下させるようにしている。

【0003】

しかし、粒子は上下の振動により、篩の孔の周囲で舞うことになり、なかなか孔を通過することができないという課題がある。さらに、前後左右のいわゆる二次元平面的振動では、その速度及び加速度によっては、粒子が孔を通過しないで孔の上部を通過する機会が多いために効率的に篩うことができないという課題がある。

30

【0004】

これらの問題に対し、例えば、下記特許文献 1 において、篩の孔の形状を長孔にして微粉を篩う場合に分離効率を向上させた微粉分離除去装置が提案されている。

しかしながら、特許文献 1 では、篩に形成された複数の長孔が互いに平行とされているため、少なくとも二次元平面的振動で粒子を篩う場合、何れか一方の振動方向においては分級速度が遅くなる問題が残されている。

40

【0005】

これを解決するため、本願出願人は長孔を長手方向の延長線上にて他の長孔の長手方向の midpoint と直交させるようにした篩を特許文献 2 で提案している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】 特開平 06 - 170160 号公報

【特許文献 2】 特開 2010 - 253461 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0007】

この特許文献1により、分級効率を向上させ、分級作業の生産性を大幅に改善させることが可能な篩を提供することができた。しかしながら、粒子物質の種類によっては粘性があり、孔の入口側において粒子同士がくっ付きあって塊になるため、粒子が孔を通過しなくなり分級されない虞があることが判明した。この現象は、特に $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の超微粒子において顕著に発生することが実施品で確認された。

本発明は、かかる課題に鑑み、粒子同士がくっ付きあって塊になっても、この塊を崩して粒子を分級するようにした斬新な篩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】

【0008】

第1態様の発明は、複数の孔を有する基板を振動させることにより粒子が前記基板の入口側から出口側へ前記孔を通過して分級される篩において、前記基板の入口側には前記粒子が互にくっ付きあって塊となる粒子同士を分離するための複数の突起を形成したことを特徴とする篩である。

【0009】

第2態様の発明は、孔の穴径が $1\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ で、突起の高さ寸法が前記穴径の $0.5 \sim 2$ 倍であることを特徴とする篩である。

【0010】

第3態様の発明は、前記突起が合成樹脂、金属、セラミックの何れかで形成されていることを特徴とする篩である。

【発明の効果】

【0011】

本発明では、篩作業中に孔の入口側で粒子が互にくっ付きあって塊となっても、基板の粒子の入口側で基板とともに振動している突起にこの塊がぶつかりあうことにより塊が崩される。このため、粒子同士が分離して個々の粒となって、孔を通過するようになるので、円滑に分級され篩の作業効率を向上させることができる。

【0012】

特に、突起の高さ寸法を孔の穴径 $1\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ の $0.5 \sim 2$ 倍にすることにより、突起の強度を維持しつつ粒子の塊を効率良く崩すことができる。これは、突起を孔の穴径の2倍よりも高くすると突起の強度が弱まり、 0.5 倍よりも低くすると粒子の塊が孔を塞いでしまい、分級されなくなる虞が高いからである。

【0013】

更に、突起を合成樹脂で形成することにより、合成樹脂の柔軟性によって粒子を傷つけないで塊を崩すことができる。また、突起を金属、例えばニッケル、パラジウム、鉄、銅、金、銀等の合金で形成することにより篩を基板と同じ材質である金属と一体に同時に製造することができる。また、突起をセラミックで形成することによりセラミック以外の例えば、有機物等の不純物を嫌う粒子を篩うときに有効である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態を示す篩の斜視図である。

【図2】第1図のA-A断面図である。

【図3】本発明の実施形態を示す篩の動作説明図である。

【図4】本発明の実施形態を示す篩の製造工程を示す説明図である。

【図5】本発明の他一実施形態を示す篩の製造工程図である。

【図6】本発明の実施形態を示す篩の写真である。

【図7】本発明の他二実施形態を示す篩の斜視図である。

【図8】第7図のB-B断面図である。

【図9】本発明の他二実施形態を示す篩の動作説明図である。

【図10】本発明の他三実施形態を示す篩の斜視図である

【図11】第10図のC-C断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】本発明の他三実施形態を示す篩の動作説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明に係る篩の実施形態について、図 1 ~ 図 4 に基づいて詳述する。

1 はニッケル、パラジウム、鉄、銅、金、銀等の合金によって製作された金属製の篩であり、この基板 2 には球形等のいろいろな形状の粒子 3 を上側から下側へ通過させて分級する複数の孔 4 が形成されている。この孔 4 の形状は図 1 に示すような四角穴形状に限定されず、三角穴形状、六角穴形状、丸穴形状等でも良い。また、この孔 4 は基板 2 の入口側 4 1 の穴径を広くしているが、出口側 4 2 の穴径と同一のストレート形状でも良い。

【0016】

基板 2 には、粒子 3 が互にくっ付きあって図 3 に示すように塊 5 となる粒子 3 同士を分離するための複数の円錐状の突起 6 が、基板 2 の入口側 4 1 に形成されている。

そして、孔 4 の穴径 a は $1 \mu\text{m} \sim 150 \mu\text{m}$ であり、突起 6 の高さ寸法 b は孔 4 の穴径 a $1 \mu\text{m} \sim 150 \mu\text{m}$ の $1.5 \sim 2$ 倍にすることにより、突起 6 の強度を維持しつつ粒子 3 の塊 5 を効率良く崩すようにしている。

これは、突起 6 を孔 4 の穴径の 2 倍よりも高くすると突起 6 の強度が弱まり、 0.5 倍よりも低くすると粒子 3 の塊 5 が突起 6 と接触しないで落下して孔 4 を塞いでしまい、分級されなくなる虞が高いからである。

【0017】

以下、篩 1 の製造工程について図 4 に基づいて説明する。7 はステンレス等の基盤で、この基盤 7 の上に第 1 段のレジスト (感光性樹脂) 8 をコートする。そして基盤 7 の上にニッケル 9 を電鍍で析出させると、ニッケル 9 がレジスト 8 の中心 8 1 に向かって外周から覆いかぶさって環状の底部 9 1 が形成される。次に、ニッケル 9 の上の平坦部 9 2 に第 2 段のレジスト (感光性樹脂) 10 をコートする。

【0018】

このコートされたレジスト 10 の間のニッケル 9 の上に離型剤を介してニッケル 11 を電鍍で析出させるとニッケル 9 の底部 9 1 で囲まれている窪み 9 3 が埋まり、この埋まった部分が突起 6 となる。その後、レジスト 10 を溶剤で溶かすと、この溶けた部分が孔 4 となり、ニッケル 11 を取り外して上下反転すると、図 1 及び図 2 に示す篩 1 を製造することができる。

このように、突起 6 を篩 1 と同じ材質である、例えばニッケル等の金属で形成するようにすると、突起 6 を篩 1 と一体に同時に製作でき、製造工程を簡略化することができる。

【0019】

尚、突起 6 は、円錐状の突起 6 の孔形状を有するスクリーン印刷により、耐熱・耐久性のある合成樹脂で形成することもできる。

以下、このスクリーン印刷による製造工程について、図 5 に基づいて説明する。

図 5 (a) に示すように、窪み 111 を有するニッケル基板 11 上にワイヤ 121 とワイヤ 122 からなるスクリーンマスク 12 とスキージー 13 を用いてインク 14 によりメッシュを形成する。形成するインク 14 は、有機物 (エポキシ、ポリウレタン、ポリイミド、紫外光硬化樹脂等) や、セラミック (アルミナ、シリカ、等) のスラリー状のものや、アルコキシドセラミックの混合物で良い。

【0020】

次に図 5 (b) に示すように、スクリーン印刷後はスクリーンマスク 12 を離型し、インク 14 を重合又は焼成する。一般には、Ni 電鍍材が基板 11 の場合はそれ自身に酸化皮膜があり離型性を有しているので、重合又は焼成後は容易に離型することができる。

しかし、必要によっては、弗素系の離型剤を予め薄くコートした方が好ましい。

次に、図 5 (c) に示すように、インク 14 を重合又は焼成したことによりメッシュが形成されるときに、窪み 111 にインク 14 が充填され、離型されればその充填個所が突起 61 となって形成される。

【0021】

10

20

30

40

50

次に図5(d)に示すように、重合又は焼成されたインク14がメッシュとなって基板11から離型されることにより、突起61が一体となって上述した有機物やセラミック等の素材で出来上がる。

この工法は、スクリーン印刷で基板11上にインク14からなるメッシュと突起61を一体形成したが、この基板11をベースにインジェクション成形でメッシュを製作すれば、突起61を有する有機物のメッシュを形成することもできる。

このように合成樹脂で形成することにより、突起61の先鋭部12で粒子3の塊5を崩すとき、合成樹脂の柔軟性によって粒子3を傷つけることはないので、好ましい。

また、また、突起61をセラミックで形成することによりセラミック以外の例えば有機物等の不純物を嫌う粒子を篩うときに有効である。

10

【0022】

そして、本発明に係る篩1を所定の周波数と振幅を備えた振動手段によって上下方向、左右方向のほか、ラジアル方向等に振動させて、凝集し易い粒子3の分級を行う篩い作業を実行すると、粒子の粘性や吸着により粒子3同士が孔4の入口側で粒子が互にくっつきあって塊5となる場合がある。

【0023】

この場合、図3に示すように基板2と一緒に振動している突起6の先鋭部12にこの塊5がぶつかりあって塊5が崩され、粒子3同士が分離して矢印のように孔4を通過するようになるため、円滑に分級され篩1の作業効率を向上させることができた。このことは、次に示す性能試験の結果から立証できた。

20

【0024】

本発明に係る篩装置の性能試験の結果を説明する。

図6の写真で示すように、穴径が $14\mu\text{m}$ で30ピッチの孔4が850個/1平方インチあり、高さ $7\mu\text{m}$ の多数の突起6をライン幅に設けた篩1を用意した。

そして、この篩1を周波数35kHzの振とう機で10分間振動させながら粒径 $5\sim 20\mu\text{m}$ の有機樹脂の粒子3を篩1の上から散布すると、凝集してくっつきあった粒子3の塊5が突起6の先鋭部12により崩されて分離分散していることが篩1の上部で目視でき、 $14\mu\text{m}$ 以下の粒子を分級回収したところ、突起6を有さない従来の篩と比較すると、1.5~2倍も回収効率が高いことが確認できた。

【0025】

30

図7~図9は本発明の他一実施形態を示すもので、突起62の形状を三角錐形状にしたものであり、突起62以外の他の構成部品については図1~図3と同一符号を付して詳細な説明は省略する。

この他一実施形態においても、図9に示すように、図3で上述した実施形態の場合と同様に基板2と一緒に振動している突起62の先鋭部121にこの塊5がぶつかりあって塊5が崩され、粒子3同士が分離して矢印のように孔4を通過するようになるため、円滑に分級され篩1の作業効率を向上させることができる。

【0026】

図10~図12は本発明の他二実施形態を示すもので、突起63の形状を円柱形状にしたものであり、突起63以外の他の構成部品については図1~図3と同一符号を付して詳細な説明は省略する。

40

この他二実施形態においても、図12に示すように、図3で上述した実施形態の場合と同様に基板2と一緒に振動している突起63の先端部122にこの塊5がぶつかりあって塊5が崩され、粒子3同士が分離して矢印のように孔4を通過するようになるため、円滑に分級され篩1の作業効率を向上させることができる。

尚、突起63の先端部122が平坦であるため、図3及び図9の場合と比較して塊5が崩されにくい虞があるため、突起63の個数を上述した実施形態よりも多くした方が好ましい。

このように、突起6、61、62、63は何れの形状であっても塊5を崩すことは可能であり、突起形状であれば他の異なる形状でも適用することができる。

50

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明は、上記実施例の如く、粘性や吸着により凝集し易い粒子を分級する篩作業において極めて有効である。

【符号の説明】

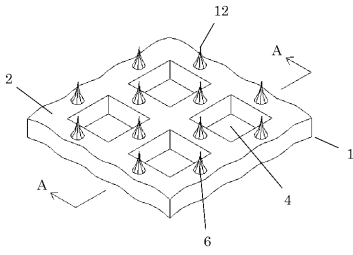
【0028】

- 1 篩
- 2 基板
- 3 粒子
- 4 孔
- 5 塊
- 6 突起
- 6 1 突起
- 6 2 突起
- 6 3 突起

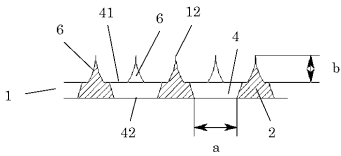
10

20

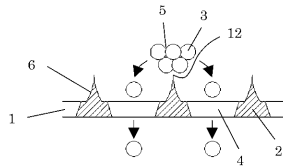
【 図 1 】



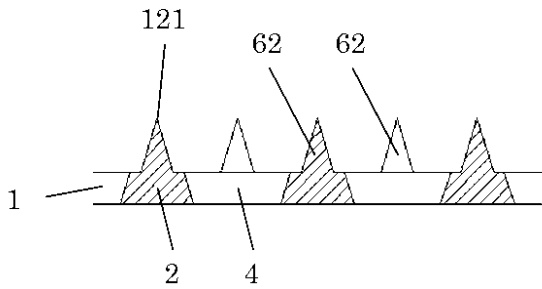
【 図 2 】



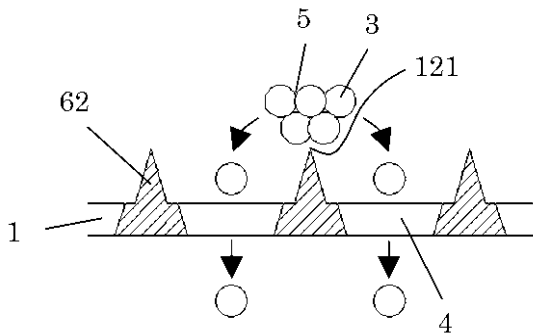
【 図 3 】



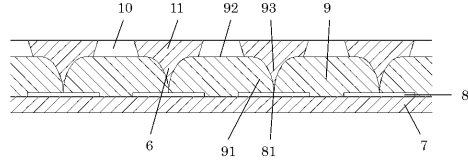
【 図 8 】



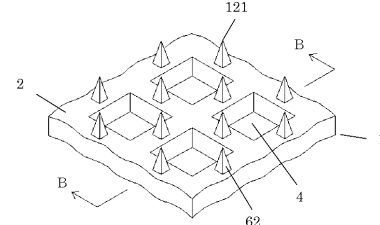
【 図 9 】



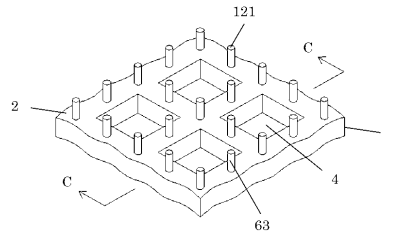
【 図 4 】



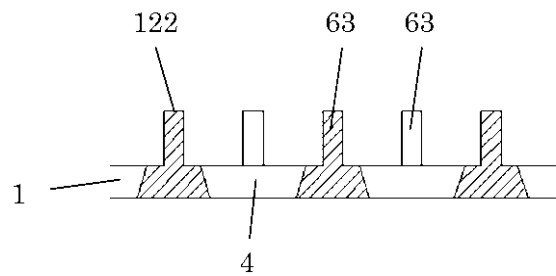
【 図 7 】



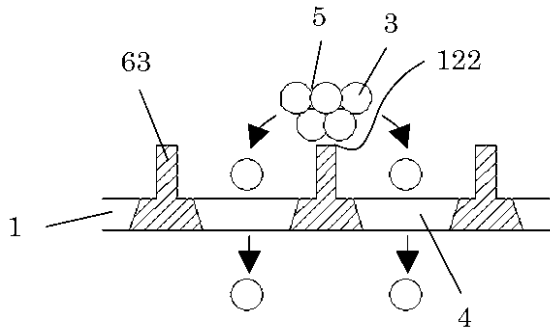
【 図 10 】



【 図 11 】

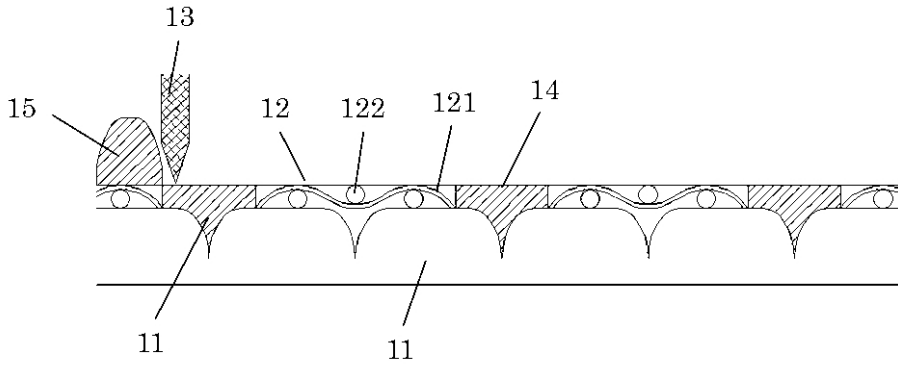


【 図 1 2 】

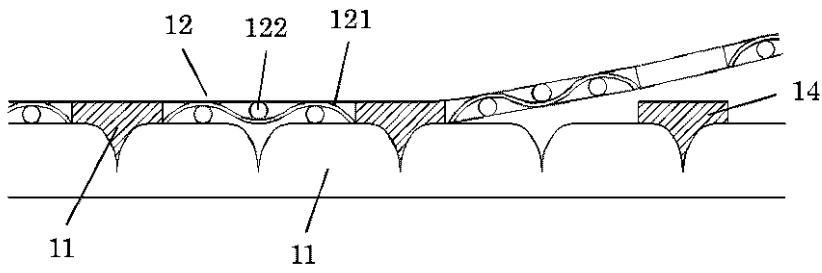


【 図 5 】

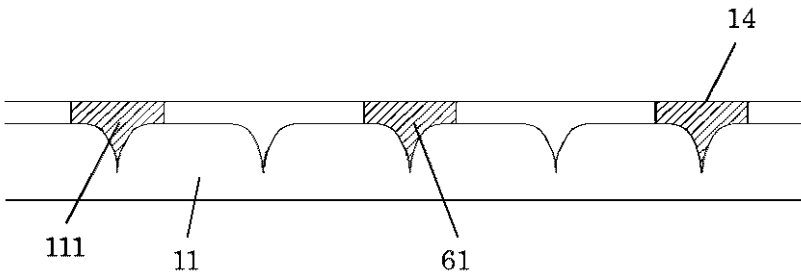
(a)



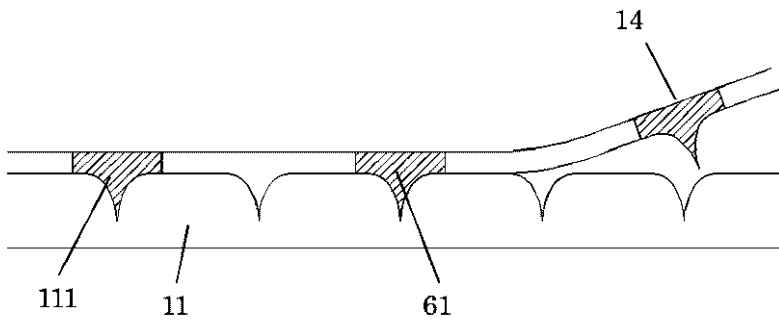
(b)



(c)



(d)



【 図 6 】

