

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-531172

(P2009-531172A)

(43) 公表日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>BO2C</b> 4/30	<b>(2006.01)</b>	BO2C	4/30	4D063
BO2C 19/00	(2006.01)	BO2C	19/12	4D067

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

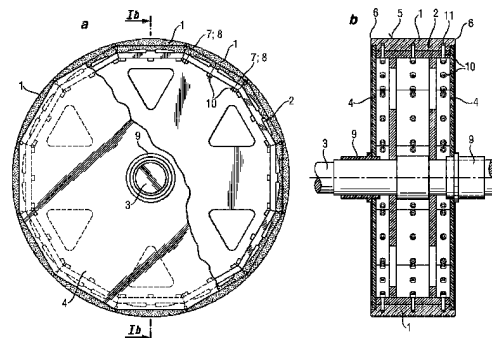
(21) 出願番号 特願2009-502009 (P2009-502009) (86) (22) 出願日 平成19年3月14日 (2007.3.14) (85) 翻訳文提出日 平成20年10月30日 (2008.10.30) (86) 国際出願番号 PCT/EP2007/052408 (87) 国際公開番号 W02007/113087 (87) 国際公開日 平成19年10月11日 (2007.10.11) (31) 優先権主張番号 102006014874.6 (32) 優先日 平成18年3月30日 (2006.3.30) (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)	(71) 出願人 390008969 ワッカー ケミー アクチエンゲゼルシャ フト Wacker Chemie AG ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ハンスー ザイデループラッツ 4 Hanns-Seidel-Platz 4, D-81737 Muenchen , Germany (74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄 (74) 代理人 100094798 弁理士 山崎 利臣 (74) 代理人 100099483 弁理士 久野 琢也
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粗く破碎された多結晶シリコンを破碎するための装置および方法

## (57) 【要約】

本発明は、ローラを含むロールクラッシャーであって、前記ローラは主軸(3)とともに回転する形式のロールクラッシャーにおいて、前記ローラは、鋼製の支持ローラ(2)および複数の超合金セグメント(1)からできており、前記超合金セグメント(1)はコバルトマトリクスからなり、前記コバルトマトリクスに炭化タングステンが組み込まれており、前記超合金セグメント(1)は、裏表使用でき、前記支持ローラ(2)の上に形状結合により固定されている、ことを特徴とするロールクラッシャーに関する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ローラを含むロールクラッシャーであって、  
前記ローラは主軸（３）とともに回転する形式のロールクラッシャーにおいて、  
前記ローラは、鋼製の支持ローラ（２）および複数の超硬合金セグメント（１）からできており、  
前記超硬合金セグメント（１）はコバルトマトリクスからなり、  
前記コバルトマトリクスに炭化タングステンが組み込まれており、  
前記超硬合金セグメント（１）は、裏表使用でき、前記支持ローラ（２）の上に形状結合により固定されている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記ローラは、鋼製の前記支持ローラと、８個から１６個、特に有利には１２個の超硬合金セグメントとからなる、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記超硬合金セグメントは、８０重量パーセント以上、特に有利には９０重量パーセント以上、とりわけ有利には９１．５重量パーセント以上が炭化タングステンからできており、  
該炭化タングステンは、前記コバルトマトリクスに組み込まれている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記超硬合金セグメントの表面は、前記ローラの被覆表面の一部を形成しており、カット研磨面が設けられている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

## 【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記硬合金セグメントはそれぞれ、３個から１２個、特に有利には４個から７個、とりわけ有利には５個の前記カット面を有している、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

30

## 【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記超硬合金セグメントのすべてのエッジは、半径を以て面取りされている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記超硬合金セグメントは互いに、高純度プラスチック（７）によって密閉されており、  
該高純度プラスチックは、複数の前記超硬合金セグメント（１）間の溝（８）に嵌め込まれている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

40

## 【請求項 8】

請求項 7 記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記ローラの端部面は、高純度プラスチックからなるプレートによって覆われている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

## 【請求項 9】

50

請求項 7 または 8 記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記主軸は、高純度プラスチックからなる成形部品によって覆われている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

【請求項 10】

請求項 7 から 9 のいずれか一項記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記高純度プラスチックは、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリウレタン、エチレン・テトラフルオロエチレン共重合体、パーフルオロアルコキシ共重合体、または Halar（登録商標）を含むグループから選択される、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記超硬合金セグメントは、ボルトによって前記支持ローラに固定されており、  
前記ボルトを固定するために、前記超硬合金セグメントに雌ねじが焼結されている、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一項記載のロールクラッシャーにおいて、  
前記ローラの直径は 1000 mm から 2000 mm である、  
ことを特徴とするロールクラッシャー。

【請求項 13】

粗い多結晶シリコンを破碎するための方法において、  
前記粗い多結晶シリコンは、請求項 1 から 12 のいずれか一項記載のロールクラッシャーを用いて破碎される、  
ことを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 13 記載の方法において、  
80 mm から 250 mm という中位の断片サイズを備える多結晶シリコンの断片が、請求項 1 から 12 のいずれか一項記載のクラッシャーに送り込まれ、1 つの工程で、破碎比率 5 以上の比率で、それぞれ所望の目標大きさに破碎される、  
ことを特徴とすることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、粗く破碎された多結晶シリコンを、そのまま、すなわち後洗浄することなしに太陽電池に使用できる純度で破碎する装置および方法に関する。

【0002】

通常、多結晶シリコン（ポリシリコン）は、シーメンス反応器（Siemens-Reaktor）内で気相蒸着法によって製作される。ここで高純度シランまたはクロロシランが、高温の基板（有利にはシリコンからなる基板）の上に蒸着され、中実な棒、ブロック、または板が得られる。結晶化方法によるポリシリコンが使用可能となる前に、このポリシリコンを破碎しなければならない。この際通常、ポリシリコンは摩耗によって汚染されるため、表面の汚染を洗浄によって除去しなければならない。

【0003】

結晶化方法において、そのまま（すなわち後洗浄なしで）使用できるソーラーグレードのポリシリコン、すなわち高純度（全体金属汚染が典型的に 10 ppba 以下）のポリシリコンは、これまで面倒で人手のかかる手作業による破碎によって製作されてきた。最初のステップでは、シーメンス析出反応器から得られるようなシリコン棒が、手ハンマーによって予備破碎され、次にリベットハンマーによって手作業で、所要の大きさの断片になるまで後破碎される。この手作業によって製作された粗断片は、供給原料として、さらに機械的に破碎される。

【0004】

10

20

30

40

50

これまで説明した機械的破碎方法は、例えば通常のジョークラッシャーまたはロールクラッシャーであり、粗く破碎された多結晶ポリシリコンを破碎するのに適してはいるが、この方法は、面倒な後洗浄が必要とされる甚大な金属表面汚染（従来のジョークラッシャーでは、約 500 から 1000 ppba、従来のロールクラッシャーでは、約 200 から 500 ppba）を引き起こす。またはこの方法は、機械的な実施ないし方法（例えば衝撃波破碎または熱的破碎）が面倒であり、不経済である。

【0005】

ロールクラッシャーを使用する場合、供給原料に適当な大きさは、クラッシャーの破碎角度および寸法設定に依存している。これまでは、ローラの幾何学的形状のため、最大エッジ長さ 110 mm 以下の断片しか進入することができなかった。微小な製品を製作するためには、付加的に複数の破碎工程が必要である。これまでは製作技術的理由により、超硬合金の破碎工具を備えるロールクラッシャーには、450 mm 以下のローラ直径しか使用されなかった。さらにこのローラのメンテナンスは、付加的なコスト要因である。超硬合金ローラの技術的構成によれば、ローラの交換または補充は時間およびコストがかかりすぎる。

【0006】

本発明の課題は、粗く破碎された多結晶シリコンをコスト的に有利に低汚染で破碎することができるロールクラッシャーを提供することである。

【0007】

この課題は、ローラを含むロールクラッシャーであって、前記ローラは主軸（3）とともに回転する形式のロールクラッシャーにおいて、前記ローラは、鋼製の支持ローラ（2）および複数の超硬合金セグメント（1）からできており、ここで前記超硬合金セグメント（1）はコバルトマトリクスからなり、前記コバルトマトリクスに炭化タングステンが組み込まれており、前記超硬合金セグメント（1）は、裏表使用でき、形状結合により前記支持ローラ（2）の上に固定されている、ことを特徴とするロールクラッシャーによって解決される。

【0008】

ローラ、ならびにこのローラが設けられたロールクラッシャーは、複数の超硬合金セグメントからなる部分に分かれた構造をしているため、メンテナンスが非常に容易である。なぜならこの超硬合金セグメントを、ローラを分解することなく別個に取り外し、交換することができるからである。8 個から 16 個、特に有利には 12 個の超硬合金セグメントが有利である。

【0009】

この超硬合金セグメントは、有利には 80 重量パーセント以上、特に有利には 90 重量パーセント以上、とりわけ有利には 91.5 重量パーセント以上が炭化タングステンからできており、この炭化タングステンは、コバルトマトリクスに組み込まれている。この超硬合金セグメントの表面は、ローラの被覆表面の一部を形成しており、有利にはカット研磨面が設けられている。このカット面は、ローラ被覆部上で進入を促すように作用し、破碎材料はより進入しやすくなる。とりわけ超硬合金セグメントはそれぞれ、3 個から 12 個、特に有利には 4 個から 7 個、とりわけ有利には 5 個のカット面を有している（図 2）。超硬合金セグメントのすべてのエッジ（6）は、この超硬合金セグメントでのエッジの欠損を回避するために、有利には 2 mm から 5 mm のエッジ半径となるよう面取りされている。

【0010】

有利には、この超硬合金セグメントは互いに高純度プラスチック（7）によって密閉されており、この高純度プラスチックは、複数のセグメント（1）間の溝（8）に嵌め込まれている。さらに有利には、ローラ全体の端面は、高純度プラスチックからなるプレート（4）によって覆われている。ローラとともに回転する主軸（3）も、有利には高純度プラスチックからなる成形部品（9）によって覆われている。主軸（3）を被覆すること、ローラ支持部を端面で密閉すること、ならびに個々の超硬合金セグメント間

10

20

30

40

50

を密閉することによって、金属汚染による破碎材料の汚染が阻止される。特に有利には、プレート(4)は、破碎材料によるプラスチックでの摩耗を回避するため、超硬合金セグメントの端部面に対して少なくとも2mmだけずれて取り付けられている(図1b)。

【0011】

高純度プラスチックとして、有利にはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリウレタン、エチレン・テトラフルオロエチレン共重合体、パーフルオロアルコキシ共重合体、またはHalar(登録商標)が使用される。特に有利にはポリウレタンが使用される。

【0012】

有利には、超硬合金セグメント(1)は、ボルト(10)によって支持ローラ(2)に固定されており、固定するために特に有利には、この超硬合金セグメントに焼結された雌ねじ(11)が使用される。特に有利には、この雌ねじは有底ねじとして構成されており、破碎材料が鋼によって汚染されるのを防ぐ。ローラのこの構造により、修理の際には、ねじで留められた破損した超硬合金セグメントだけを交換することができる。

【0013】

有利には、ロールクラッシャーは2つのローラを有している。有利にはこれらのローラの直径は1000~2000mmである。

【0014】

これらのローラは、ロールクラッシャーにおいて、有利には、破碎角度が40°から45°となるよう互いに配置されている。「破碎角度」とは、本発明における意味では、破碎プロセスの開始時点での、破碎材料(12)の接触点における複数の超硬合金セグメントの接線の間の角度と理解すべきである。

【0015】

有利には、これらのローラの直径は、最大エッジ長さが100mmから250mmの供給原料に対して、1000mmから2000mmである。特に有利には、ローラの直径は、最大エッジ長さが180mmから220mmの供給原料に対して、1300mmから1700mmである。ローラをこのように寸法設定することによって、多結晶シリコンの断片の進入が促進される。このローラ寸法および構成によれば、破碎する際に力がかからないため、供給されたエネルギーをより効率的に供給原料に伝達することができる。したがって本発明のロールクラッシャーは、このロールクラッシャーのローラをこのように寸法設定することによって、大きな破碎比率を有する。このことにより、破碎材料を破碎するための工程数が減少するため、多結晶シリコンを少ない汚染で破碎することが容易になる。ここで破碎比率とは、製品の最大エッジ長さに対する供給原料の最大エッジ長さの比率として定義されている。

【0016】

上記の幾何学的形状、ならびに従来技術に比べて有利な破碎角度に基づいて、形成すべき断片サイズを、より大きい範囲にわたって調節することができる。断片の寸法分布も再現可能である。

【0017】

本発明のロールクラッシャーによれば、エッジ長さ250mmまでの大きさの多結晶シリコン供給原料を破碎することが可能になる。有利にはこの供給原料は、エッジ長さが80mmから200mmであるソーラーグレードの多結晶シリコンの断片である。供給原料としてこのように大きな断片も可能となるから、手作業による予備破碎を1つの作業ステップに減らすことができる。すなわち、手作業による複数の別の破碎ステップを省略することができる。

【0018】

本発明のロールクラッシャーでは、形成された製品の中位の断片サイズは、10mmから150mmの範囲で自由に調節することができる。ここではこの製品の断片サイズは、複数のローラの間にある破碎隙間の大きさに基づいて定められる。断片サイズ60mmから110mmまでに対しては、この破碎隙間は有利には45mmから55mmの大きさである。再現可

10

20

30

40

50

能な断片の寸法分布は、どのような隙間調節であっても保証されている。このことは、手動の破碎方法では不可能である。

【 0 0 1 9 】

実験により、ローラ直径が 1 0 0 0 mm のとき、ロールクラッシャーの隙間が 5 0 mm で、かつ供給原料の最大エッジ長さが 1 5 0 mm であれば、従来の手動破碎方法と同様の長さ分布および重量分布を有することが判明している。しかし本発明では付加的に、プロセスを再現可能にすることができる。

【 0 0 2 0 】

さらに本発明は、粗い多結晶シリコンを、本発明のクラッシャーを用いて破碎する方法に関する。

10

【 0 0 2 1 】

この方法は有利には、8 0 mm から 2 5 0 mm という中位の断片サイズである多結晶シリコンの断片が、本発明によるクラッシャーに送り込まれ、1 つの工程で、破碎比率 5 以上の比率で、それぞれ所望の目標サイズに破碎されることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

シーメンス方法によって得られた多結晶シリコン棒を、エッジ長さ 1 5 mm の多結晶シリコン断片にまで破碎するための従来の方法は、手作業の破碎による少なくとも 2 つの破碎ステップ（最大断片サイズ約 1 2 0 mm から 1 5 0 mm にする手作業の予備破碎、および最大断片サイズ 8 0 mm から 1 1 0 mm にする次の手作業による後破碎）ならびに、次に従来のクラッシャーを用いた 3 つから 4 つの破碎ステップを有し、したがって合計 5 つから 6 つの破碎ステップを有する。その一方で、本発明のロールクラッシャーによれば、2 つから 3 つの破碎ステップ（最大断片サイズ約 2 0 0 mm から 2 5 0 mm にする手作業の予備破碎、および本発明のロールクラッシャーでの 1 つまたは 2 つの工程）によって、同じ結果を達成する方法が可能となる。

20

【 0 0 2 3 】

所望の目標サイズは、有利には 6 5 mm から 1 0 0 mm である。

【 0 0 2 4 】

本発明によって製作されたシリコン断片の寸法分布は、手作業による方法によって製作された断片の寸法分布に匹敵する。しかし本発明では付加的に、本発明の方法によって再現可能となっている。複数のローラの間の隙間間隔を変更することによって、生産された多結晶シリコン断片の中位の断片サイズを、所期のように調節することができる。この断片サイズは、全ての隙間調節において再現可能である。

30

【 0 0 2 5 】

したがってこの方法によれば、再現可能な破碎比率を維持することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

本発明の方法の処理能力は、手動で複数回破碎するときに比べて 5 倍になる。前述の供給原料に対する本発明のクラッシャーの処理能力は、約 1 0 t/h である。

【 0 0 2 7 】

手作業による後破碎とは異なり、本発明の方法では、シリコンを手で固定する必要がない。したがってやはり、ナトリウム、鉄、アルミニウム、およびプルトニウムが破碎材料に侵入することはない。

40

【 0 0 2 8 】

本発明によって機械的に破碎した後と、従来の手作業による破碎の後とで、破碎された製品の汚染を比較すると、本発明の方法の利点が明確に示される。

【 0 0 2 9 】

ナトリウムによる汚染は 5 0 分の 1 になり、タングステンによる汚染は 2 分の 1 になり、コバルトによる汚染は 3 分の 1 から 4 分の 1 になり、鉄による汚染は 7 分の 1 から 8 分の 1 になる。多結晶シリコンへの汚染物質の侵入が低減することの他に、再現可能なプロセスに対する汚染度合いの分散が可能な限り少ないことも有利である。なぜならこのことは、製作されたシリコンの品質に非常に大きな影響を与えるからである。本発明の方法で

50

は、この分散は、上記の金属の場合、従来の方法の4分の1から6分の1になる。ナトリウムの場合、この分散は20分の1にもなる。したがって製品を後で洗浄する必要はない。したがって本発明の方法によれば従来の手作業による方法よりも、高純度の多結晶シリコン断片をより狭い汚染の分散幅で製作でき、また、より多様な製品を再現可能に製作することができる。この際、既知の機械的方法を用いたときのように、コストが高くなることもない。

【0030】

図1 aおよび図1 bは、本発明のロールクラッシャーのローラの有利な実施形態の概略側面図および概略断面図である。

【0031】

図2は、本発明のロールクラッシャーのローラの超硬合金セグメントの斜視図である。

【0032】

図3は、2つのローラを備えるロールクラッシャーを概略的に示し、破碎角度を定義する。

【0033】

以下の例は、本発明を詳細に説明するために使用される：

例：従来の破碎方法と、本発明のクラッシャーによる破碎方法の比較。

【0034】

a) 従来の方法：直径約180mmのシリコン棒が、第1手作業破碎ステップにおいて、大きさ約200mmの断片に予備破碎される。つづいてこれらの断片は手作業によって、第2破碎ステップにおいて、最大エッジ長さ110mmまで破碎される。次にこの始めの材料は、ローラ直径が450mmであるロールクラッシャーによって、4つの工程で破碎され、種々異なる隙間間隔で、エッジ長さ8mm - 15mmまで破碎される。特別な製品を製作するためには、このように2つの手作業ステップおよび付加的にまだ4つの機械作業ステップが必要である。

【0035】

b) 本発明による方法：直径約180mmのシリコン棒が、第1手動破碎ステップで、大きさ約200mmの断片に予備破碎される。この最大エッジ長さが約200mmの断片は、そのまま供給原料として、図1に図示するようなローラ直径2000mmの本発明のロールクラッシャーに送り込まれる。隙間間隔40mmを以て、この第1機械的破碎ステップが実行される。次に、この同じクラッシャーに、隙間間隔8mmを以て、再度1つの破碎ステップが実行される。これにより、a)と同じ製品が得られる。

【0036】

本発明のクラッシャーおよび本発明の方法によれば、供給原料が同じである場合、従来のクラッシャーでは6つのステップで生産されていた製品を、ただ2つの破碎ステップで生産することができる。さらに本発明の方法によれば、複数回繰り返しても、Fe、Na、Al、W、Coによる汚染が少なく、汚染のばらつきが少ないことが判明している。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】図1 aおよび図1 bは、本発明のロールクラッシャーのローラの有利な実施形態の概略側面図および概略断面図である。

【図2】図2は、本発明のロールクラッシャーのローラの超硬合金セグメントの斜視図である。

【図3】図3は、2つのローラを備えるロールクラッシャーを概略的に示し、破碎角度を定義する。

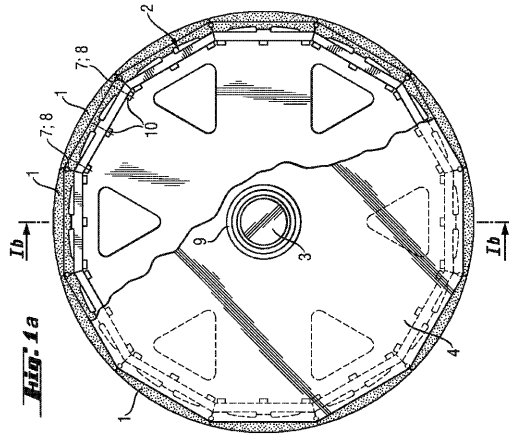
10

20

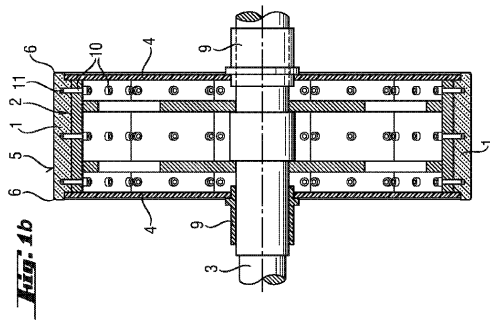
30

40

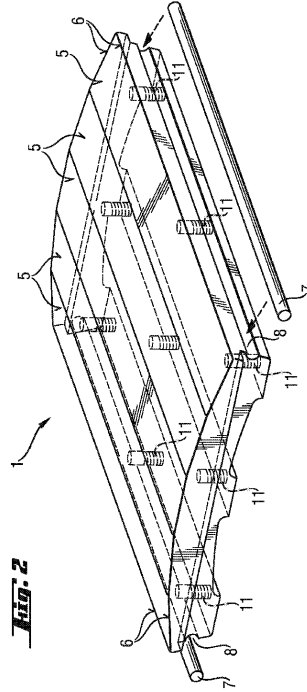
【 図 1 a 】



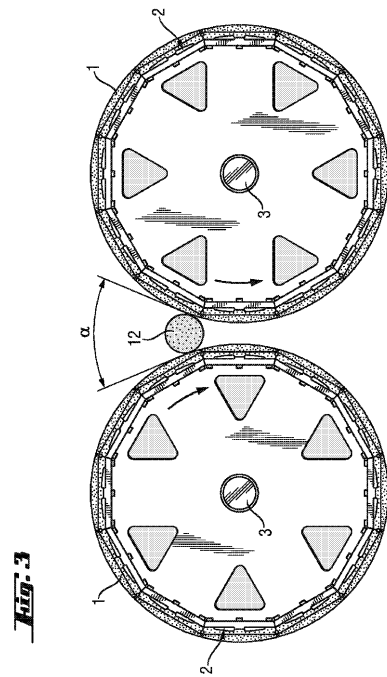
【 図 1 b 】



【 図 2 】



【 図 3 】





## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/052408

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B02C4/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B02C C01B B28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 025 260 A (BUCKAU WOLF MASCHF R) 23 January 1980 (1980-01-23)	1-3,7
A	page 2, line 21 - line 81; figures	6,13
Y	US 4 617 709 A (GUNDLACH THEODORE F [US]) 21 October 1986 (1986-10-21)	1-3
A	abstract; figures	11,12
Y	DE 197 09 263 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 10 September 1998 (1998-09-10)	1-3,7
A	column 1, line 16 - line 48 column 3, line 65 - column 4, line 5 figure 1	10,12
A	JP 57 067019 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 23 April 1982 (1982-04-23)	13
	abstract; figure 1	
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June 2007

Date of mailing of the international search report

28/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leitner, Josef

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/052408

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 38 11 091 A1 (HELIOTRONIC GMBH [DE]) 12 October 1989 (1989-10-12) column 5, line 59 - column 6, line 46 -----	1,13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/052408

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2025260	A	23-01-1980	DE 2831214 A1 FR 2434202 A1 IN 151722 A1 NL 7905063 A	24-01-1980 21-03-1980 16-07-1983 17-01-1980
US 4617709	A	21-10-1986	AU 3081289 A AU 583807 B2 AU 3827785 A BR 8500937 A DE 3507590 A1 GB 2154898 A GB 2168618 A ZA 8500896 A	15-06-1989 11-05-1989 12-09-1985 22-10-1985 05-09-1985 18-09-1985 25-06-1986 25-09-1985
DE 19709263	A1	10-09-1998	NONE	
JP 57067019	A	23-04-1982	JP 1461319 C JP 63008044 B	14-10-1988 19-02-1988
DE 3811091	A1	12-10-1989	IT 1231202 B JP 2009706 A US 4871117 A	23-11-1991 12-01-1990 03-10-1989

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/052408

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B02C4/30		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B02C C01B B28D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 2 025 260 A (BUCKAU WOLF MASCHF R) 23. Januar 1980 (1980-01-23)	1-3,7
A	Seite 2, Zeile 21 - Zeile 81; Abbildungen -----	6,13
Y	US 4 617 709 A (GUNDLACH THEODORE F [US]) 21. Oktober 1986 (1986-10-21)	1-3
A	Zusammenfassung; Abbildungen -----	11,12
Y	DE 197 09 263 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 10. September 1998 (1998-09-10)	1-3,7
A	Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 48 Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 5 Abbildung 1 -----	10,12
A	JP 57 067019 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 23. April 1982 (1982-04-23) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	13
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertechnischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertechnischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  11. Juni 2007		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts  28/06/2007
Name und Postenschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Leitner, Josef

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/052408

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Batr. Anspruch Nr.
A	DE 38 11 091 A1 (HELIOTRONIC GMBH [DE]) 12. Oktober 1989 (1989-10-12) Spalte 5, Zeile 59 – Spalte 6, Zeile 46	1,13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052408

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2025260	A	23-01-1980	DE 2831214 A1 24-01-1980
			FR 2434202 A1 21-03-1980
			IN 151722 A1 16-07-1983
			NL 7905063 A 17-01-1980
US 4617709	A	21-10-1986	AU 3081289 A 15-06-1989
			AU 583807 B2 11-05-1989
			AU 3827785 A 12-09-1985
			BR 8500937 A 22-10-1985
			DE 3507590 A1 05-09-1985
			GB 2154898 A 18-09-1985
			GB 2168618 A 25-06-1986
			ZA 8500896 A 25-09-1985
DE 19709263	A1	10-09-1998	KEINE
JP 57067019	A	23-04-1982	JP 1461319 C 14-10-1988
			JP 63008044 B 19-02-1988
DE 3811091	A1	12-10-1989	IT 1231202 B 23-11-1991
			JP 2009706 A 12-01-1990
			US 4871117 A 03-10-1989

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100110593

弁理士 杉本 博司

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ペーター グリュープル

ドイツ連邦共和国 トリフテルン ウンターパイカーツハム 5

(72)発明者 ライナー ヘルツルヴィンマー

ドイツ連邦共和国 ノイエッティング レーラー - バウアー - シュトラッセ 3 5

Fターム(参考) 4D063 CC01 CC07 GA10 GB03 GB07 GD24

4D067 CG06 GA01 GB10