

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 594 916 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(51) Int. Cl.⁶: **B24C 5/00**, B24C 11/00,
B05B 5/047

(21) Anmeldenummer: **92810808.3**

(22) Anmeldetag: **21.10.1992**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Oberflächen, insbesondere von Mauerwerk**

Method and device for cleaning of surfaces, in particular for masonry

Méthode et dispositif pour le nettoyage de surfaces, en particulier de maçonnerie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI LU MC NL SE

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.1994 Patentblatt 1994/18

(73) Patentinhaber:
ALFREDO PIATTI AG BAUUNTERNEHMUNG
8052 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Bruhin, Erich**
CH-6048 Horw (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Schaad, Balass, Menzl & Partner AG
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-82/03573 **WO-A-91/18712**
DE-A- 4 003 324 **DE-A- 4 104 543**
• **DATABASE WPIL Week 8846, Derwent**
Publications Ltd., London, GB; AN 88-329282

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 594 916 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Oberflächen, insbesondere von Mauerwerk, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 5.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung dieser Art ist im "Schweizer Baublatt" Nr. 52, 03. Juli 1992, Seite 50, beschrieben. Zur Fassaden- und Steinreinigung werden kleine, runde, mit einer Gummischicht überzogene Glasperlen mit leichtem Drall auf die zu reinigende Oberfläche gestrahlt. Dabei wird die Schmutzschicht wegradiert. Mittels eines Unterdrucksystems werden die Glasperlen abgesaugt und in einer Reinigungseinrichtung von den Schmutzpartikeln gesäubert. Es erfolgt eine sofortige Neugummierung der Glasperlen, um diese im Kreislauf wieder verwenden zu können. Bei diesem bekannten Verfahren ist es äusserst schwierig, die Schmutzpartikel und die abgeriebenen Teile der Gummischicht von den noch teilweise beschichteten Glasperlen zu trennen, und die Wiederaufbereitung des Strahlguts ist äusserst aufwendig. Obwohl für die Reinigung der Oberfläche selber weder chemische Zusatzmittel noch Sand oder Wasser benötigt wird, ist für die Reinigung und Wiederaufgummierung des Strahlguts der Einsatz von Lösungsmitteln notwendig, was zu Umweltbelastungen führen kann.

Die DE-A-41 04 543 offenbart eine Reinigungsvorrichtung, bei der unter Vakuum feine Gefrierteilchen erzeugt und elektrisch aufgeladen werden. Die Beschleunigung, Geschwindigkeit, Richtung und Verteilung der elektrisch aufgeladenen Gefrierteilchen wird dann elektrisch gesteuert.

Die SU-A-1395467 offenbart ein Verfahren zur Strahlbehandlung metallischer Oberflächen bei dem auf die zu bearbeitende Oberfläche aus einem Düsenkanal körniges Strahlgut mittels Druckluft aufgeschleudert wird. Zur Verbesserung der Bearbeitungsintensität sind der Düsenkanal und die zu bearbeitende Oberfläche an die ungleichen Potentiale einer hochfrequenten elektrischen Impulsquelle angeschlossen.

Die WO91/18712 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dekontamination radioaktiv kontaminierter Oberflächen. Um bei der Reinigung von Anlagenteilen in kerntechnischen Anlagen die Ausbreitung radioaktiver Aerosole in der Umgebung zu vermeiden und die Menge des anfallenden radioaktiven Abfalles zu begrenzen, wird ein mechanisches Strahlverfahren mit einem trockenen Strahlgut vorgeschlagen, bei dem der zu dekontaminierende Oberflächenbereich von einer staubdichten Kammer umgeben ist und eine geschlossene Strahlanlage mit Strahlgutrückgewinnung verwendet wird.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das bekannte Verfahren weiterzubilden und eine gattungsgemässe Vorrichtung derart zu schaffen, dass eine problemlose umweltschonende Reinigung und Wiederaufbereitung des Strahlguts ermöglicht ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäss

Anspruch 1 und eine Vorrichtung gemäss Anspruch 5 gelöst.

Das unbeschichtete Strahlgut aus Glasperlen oder Glassplit wird vor dem Aufschleudern elektrostatisch aufgeladen. Die von der Oberfläche beim Auftreffen des Strahlguts abgelösten Schmutzpartikel haften aufgrund elektrostatischer Kräfte am Strahlgut. Eine Trennung der Schmutzpartikel vom Strahlgut ist problemlos ohne den Einsatz von Reinigungsflüssigkeiten und Lösungsmitteln möglich.

Die Aufladung des Strahlguts kann in einfacher Art und Weise durch "Reibungselektrizität" erfolgen. Dabei wird der Effekt ausgenutzt, dass bei inniger Berührung eines Isolierstoffs mit einem unterschiedlichen Isolierstoff oder einem elektrischen Leiter die spontane Bildung von Ladungen verschiedenen Vorzeichens erfolgt.

Als Strahlgut werden Glasperlen oder Glassplit verwendet. Glassplit hat eine grössere abrasive Wirkung auf die zu reinigende Oberfläche. Besonders bevorzugt werden gesinterte Glasperlen als Strahlgut eingesetzt. Diese weisen eine harte Oberfläche und trotzdem eine gewisse Elastizität auf, so dass die zu reinigende Oberfläche äusserst schonend behandelt werden kann und das Strahlgut beim Auftreffen auf die Oberfläche nicht bricht.

Zum Erzeugen der Ladung auf dem Strahlgut wird dieses in bevorzugter Weise durch eine Druckstrahlleitung, vorzugsweise ein Rohr oder ein Schlauch geleitet, so dass bei der innigen Berührung des Strahlguts mit der Innenwand die Ladungstrennung erfolgt. Um eine besonders innige Berührung praktisch sämtlicher Teile des Strahlguts mit der Innenwand der Druckstrahlleitung zu gewährleisten, wird in bevorzugter Weise dem Strahlgutstrom ein Drall vermittelt. Infolge der Zentrifugalkräfte wird das Strahlgut gegen die Innenwand gedrängt. Die innige Berührung des Strahlguts mit der Innenwand wird bei erhöhter Geschwindigkeit des Strahlguts noch verbessert.

Weitere bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemässen Verfahrens und bevorzugte Ausbildungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung sind in den weiteren abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Reinigen von Fassaden;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Druckstrahlleitung;
- Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch einen Zyklonabscheider; und
- Fig. 4 eine weitere Ausbildungsform der Absaug-einrichtung im Bereich der Strahlanze.

Die in der Fig. 1 gezeigte Vorrichtung weist ein

Druckgefäß 10 mit einem Vorrat an Strahlgut 12 auf. Als Strahlgut 12 werden gesinterte Glasperlen mit einem Durchmesser von etwa 0,01 bis 1 mm verwendet. Vorzugsweise beträgt die Korngrösse des Strahlguts 12 0,05 bis 0,31 mm, besonders geeignet sind Korngrößen von 0,1 bis 0,21 mm. Wird eine stärkere abrasive Wirkung an der zu reinigenden Oberfläche verlangt, kann anstelle der Glasperlen auch Glassplit mit etwa gleicher Körnung verwendet werden. Das Druckgefäß 10 ist mit einer Kompressoranlage 14 verbunden, die Druckluft mit regulierbarem Druck zur Verfügung stellt. Für äusserst schonende Behandlung der zu reinigenden Oberfläche sind Drücke von ungefähr $1,5 \times 10^5$ bis 2×10^5 Pa (0,5 bis 1 bar Ueberdruck) notwendig. Es ist aber auch möglich mit höheren Drücken bis ca. 9×10^5 Pa (8 bar Ueberdruck) zu arbeiten, falls dies notwendig ist, um den gewünschten Reinigungseffekt zu erhalten.

Vom Druckgefäß 10 führt eine Druckstrahlleitung 16 weg zu einer Strahlanze 18. Fig. 2 zeigt einen Querschnitt der Druckstrahlleitung 16. Diese besteht aus einem Schlauch aus gummiartigem Material mit wellenartiger innerer Mantelfläche 20. Diese ist durch in Umfangsrichtung abwechselungsweise aneinander anschliessende rippenartige Vorsprünge und nutartige Ausnehmungen gebildet, die in Längsrichtung der Druckstrahlleitung 16 spiral- oder helixartig verlaufen. Dadurch wird dem Druckluftstrom und dem mittransportierten Strahlgutstrom ein Drall vermittelt, was zur Folge hat, dass das Strahlgut 12 in radialer Richtung gegen aussen an die Mantelfläche 20 gedrängt wird. Dadurch kommt das Strahlgut 20 in innige Berührung mit der Druckstrahlleitung 16, was zur spontanen Bildung von Ladung unterschiedlicher Polarität im Strahlgut 12 und in der Druckstrahlleitung 16 führt. Dazu weist die Druckstrahlleitung 16 eine Länge von mindestens einigen Metern, vorzugsweise 10 bis 20 m, auf. Die in der Druckstrahlleitung 16 erzeugte Ladung kann über eine entsprechende Verbindung zur Erde abfliessen.

Die Strahlanze 18 weist eine düsenartige Mündung auf, durch welche der Druckluftstrahl zusammen mit dem Strahlgut 12 austritt und das einen Drall aufweisende Strahlgut 12 auf die zu reinigende Oberfläche 22 der Fassade 24 geschleudert wird.

Die Strahlanze 18 wird von einer Bedienungsperson geführt, die in einer Arbeitsbühne 26 arbeitet. Die Arbeitsbühne 26 ist nur gegen die Fassade 24 hin offen und sonst allseitig zeltartig verschlossen. Sie weist einen rostartigen Zwischenboden 28 für die Bedienungsperson auf. Gegen die Fassade 24 hin ist die Arbeitsbühne 26 mit einem umlaufenden aufblasbaren Faltenbalg 30 versehen, um die Arbeitsbühne 26 satt an die zu reinigende Oberfläche 22 anlegen zu können.

Vom Arbeitsraum 32 der Arbeitsbühne 26 ist durch eine Trennwand 34 ein Reinraum 36 abgetrennt. In diesem ist ein Ventilatoraggregat 38 vorhanden, um in der Arbeitsbühne 26 einen Unterdruck zu erzeugen. Die durch den Zwischenboden 28 in Richtung gegen den Reinraum 36 eingesogene Luft wird durch ein Luftfilter-

aggregat 40 geleitet, um Staub und Schmutzpartikel zurückzuhalten. Das Luftfilteraggregat 40 wird periodisch in bekannter Art und Weise vom Filterkuchen gereinigt, was durch wellenförmige Pfeile 40' angedeutet ist. Die durch das Ventilatoraggregat 38 erzeugte Luftströmung ist mit Pfeilen 38' angedeutet. Umgebungsluft wird dabei zwischen dem Faltenbalg 30 und der zu reinigenden Fassade 24 in den Arbeitsraum 32 eingesogen und gelangt durch den Zwischenboden 28 in den darunterliegenden Sammelraum 42 der Arbeitsbühne 26 und von diesem durch den Zwischenboden 28 und das Luftfilteraggregat 40 in den Reinraum 36. Von dort gelangt die gereinigte Luft durch das Ventilatoraggregat 38 wieder an die Umgebung.

Der Sammelraum 42 ist durch einen trichterartigen Arbeitsbühnenboden 44 abgeschlossen, von welchem eine geerdete, Stahlrohre aufweisende Absaugleitung 46 wegführt. Während der freie Querschnitt der Druckstrahlleitung 16 einen Durchmesser von etwa 0,02 bis 0,05 m aufweist, ist der Strömungsquerschnitt der Absaugleitung 46 wesentlich grösser, der Innendurchmesser beträgt ca. 0,15 bis 0,25 m.

Die Absaugeinrichtung 48 weist weiter einen als Unterdruckquelle wirkenden Ventilator 50 auf, welchem eine Filtereinrichtung 52 vorgeschaltet ist. Die Absaugleitung 46 mündet in eine Reinigungseinrichtung 54 für das gebrauchte Strahlgut 12, welche ausgangsseitig mit der Eingangsseite der Filtereinrichtung 52 verbunden ist.

Die Reinigungseinrichtung 54 weist eine als Schwerkraftabscheider wirkende Trenneinrichtung 56 auf, unterhalb welcher eine Aussiebanlage 58 angeordnet ist. In den Kessel 60 der Trenneinrichtung 56 mündet im oberen Endbereich seitlich die Absaugleitung 46. Im Kesselinnern sind voneinander beabstandete, etwa vertikal und einander überlappende Trennwände 62 angeordnet, so dass der durch die Absaugleitung 46 in den Kessel 60 eingeführte Luftstrom in Richtung gegen unten geleitet und um das untere Ende der ersten Trennwand 62 umgelenkt wird und zwischen den beiden Trennwänden 62,62' gegen oben verläuft, um im oberen Endbereich des Kessels 60 wiederum um die zweite Trennwand 62' umgelenkt und dann der Filtereinrichtung 52 zugeführt zu werden. Die Umlenkung um die erste Trennwand 62' hat zur Folge, dass das im Luftstrom mitgeführte Strahlgut 12, welches schwerer ist als die Schmutzpartikel, infolge der Schwer- und Zentrifugalkraft nach unten fällt und so aus dem Luftstrom ausgeschieden wird. In bevorzugter Weise ist zwischen der Wand des Kessels 60 und der ersten Trennwand 62, somit der Umlenkung um das untere Ende der Trennwand 62 vorgeschaltet, ein in der Fig. 1 strichpunktiert und in Fig. 3 im Querschnitt angedeuteter Zyklonabscheider 63 vorhanden. Der Kessel 60 ist unten durch eine trichterartige Verengung abgeschlossen, in deren Auslass eine Zellenradschleuse 64 vorgesehen ist. Diese sorgt dafür, dass einerseits die Strömungsverhältnisse in der Trenneinrichtung 56 durch die Aussiebanlage 58 und andererseits die Aussiebanlage 58 durch

die Strömung in der Trenneinrichtung 56 nicht gestört werden.

Das in der Trenneinrichtung 56 ausgeschiedene Strahlgut 20 fällt nach dem Passieren der Zellenrad-schleuse 64 auf eine erste Siebanordnung 66 der Aus-siebanlage 58. Das die Siebanordnung 66 nicht passierende Strahlgut 12 wird einem Behälter 68 für wiederverwendbares Strahlgut 12 zugeführt. Das die erste Siebanordnung 66 passierende Strahlgut fällt auf eine engmaschigere zweite Siebanordnung 66' und wird, sofern es diese Siebanordnung 66' nicht passiert, einem zweiten Behälter 68' für nicht wiederverwendbares Strahlgut 12 zugeleitet.

Das in den Behälter 68 gelangende, wiederverwendbare Strahlgut 12 wird dann dem Druckgefäß 10 wieder zugeführt, wie dies mit einem gestrichelt gezeichneten Behälter 68 angedeutet ist.

Versuche haben gezeigt, dass keine weiteren besonderen Massnahmen notwendig sind, um das Strahlgut 12 zu entladen. Die niederen Strömungsgeschwindigkeiten in der Absaugleitung 46 und Reinigungseinrichtung 54 und die damit verbundene Verweilzeit, sowie die Berührungen des Strahlguts 12 mit geerdeten Teilen der Vorrichtung und weiteren Schmutzpartikeln, erlauben die Entladung des Strahlguts 12.

Der der Filtereinrichtung 52 zugeführte, die Schmutzpartikel mit sich tragende Luftstrom, wird durch Filterlamellen 70 geleitet, um die Schmutzpartikel zurückzuhalten und anschliessend die gereinigte Luft an die Umgebung abzugeben. Die Filterlamellen 70 wirken vorzugsweise als Oberflächenfilter. Der sich darauf bildende Filterkuchen wird zu bestimmten Zeitpunkten mittels Druckluftimpulsen von den Filterlamellen 70 abgeschüttelt, so dass er wie mit den Pfeilen 72 angedeutet, in Staubkübel 74 fällt.

Für die Fassadenreinigung und ähnliche Zwecke wird die Absaugeinrichtung 48 und Reinigungseinrichtung 54 vorteilhafterweise auf der Brücke eines Lastkraftwagens oder eines Anhängers installiert. Um auf teuren Gerüstbau verzichten zu können, wird die Arbeitsbühne 26 in bevorzugter Weise mittels eines Krans gehalten.

Wie Fig. 4 andeutet, ist es auch möglich, auf die Arbeitsbühne 26 zu verzichten und dafür die Strahl-lanze 18 in eine Abdeckhaube 76 einzuführen. An diese ist die Absaugleitung 46 angeschlossen und sie umschliesst die Strahl-lanze 18 vollständig, mit Ausnahme der der zu bearbeitenden Oberfläche zugewandten Seite. Um ein Austreten von Strahlgut 12 zwischen der Abdeckhaube 76 und der zu reinigenden Oberfläche 22 zu vermeiden, ist die Abdeckhaube 76 mit einem Borstenkranz 78 versehen.

Gegebenenfalls ist es beim Arbeiten mit einer Arbeitsbühne 26 nicht notwendig, das Strahlgut 12 mit den Schmutzpartikeln dauernd abzusaugen. In diesem Fall werden der Ventilator 50 und die Aussiebanlage 58 intervallweise betrieben; das Ventilatoraggregat 38 bleibt aber eingeschaltet.

Durch die elektrische Aufladung des Strahlguts 12 funktioniert das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Vorrichtung praktisch ohne Abgabe von Staub an die Umgebung, da die Schmutzpartikel am Strahlgut 12 haften, mindestens bis dieses nicht mehr frei in der Luft schwebt. Die nachfolgende Trennung von Strahlgut 12 und Schmutzpartikeln und die Wiederaufbereitung des wiederverwendbaren Strahlguts 12 erfolgt trocken, ohne den Einsatz von Flüssigkeiten und Lösungsmitteln, folglich äusserst umweltschonend. Weiter kann das im zweiten Behälter 68' nicht mehr wiederverwendbare Strahlgut 12 eingeschmolzen und auf diesem Weg weiter verwendet werden. Als effektiver Abfall fallen einzig die von der zu reinigenden Oberfläche 22 abgelösten Schmutzpartikel an.

Es ist selbstverständlich auch denkbar, das Strahlgut 12 auf anderem Wege als durch "Reibungselektrizität" aufzuladen. Im weiteren ist es denkbar, falls notwendig, zusätzliche Mittel zum Entladen des Strahlguts 12 vorzusehen. Schlussendlich sei erwähnt, dass das erfindungsgemässe Verfahren auch zum Reinigen von Oberflächen von anderen Materialien, wie z.B. Beton, Holz, Metall usw. geeignet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Oberflächen, insbesondere von Mauerwerk, bei dem körniges Strahlgut (12) mittels eines Druckluftstromes transportiert und auf die Oberfläche (22) aufgeschleudert, das Strahlgut (12) mit daranhaftenden, von der Oberfläche (22) gelösten Schmutzpartikeln abgesaugt und zur Wiederverwendung von den Schmutzpartikeln befreit wird, dadurch gekennzeichnet dass als Strahlgut (12) unbeschichtete Glasperlen oder Glassplit verwendet wird und dass zur Erzeugung von Haftwirkung für die Schmutzpartikel das Strahlgut (12) vor den Aufschleudern elektrisch aufgeladen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vorzugsweise gesinterte Glasperlen oder Glassplit mit einer Korngrösse von 0.00001 m bis 0.001 m, vorzugsweise 0.00005 m bis 0.00031 m, verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahlgut (12) vor dem Aufschleudern auf die Oberfläche (22) durch eine Druckstrahlleitung (16) mit einer isolierenden oder halbleitenden Innenfläche (20), vorzugsweise aus gummiartigen Material, geleitet wird, um durch Ladungstrennung zwischen der Druckstrahlleitung (16) und dem Strahlgut (12) dieses elektrisch aufzuladen.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strahlgutstrom im der Druckstrahllei-

tung (16) ein Drall vermittelt wird, um das Strahlgut (12) an die Innenfläche (20) zu drängen.

5. Vorrichtung zum Reinigen von Oberflächen, insbesondere von Mauerwerk, mit einem Gefäß, das körniges Strahlgut enthält, Mitteln zum Erzeugen eines Druckluftstroms mittels dem das körnige Strahlgut (12) transportiert und auf die Oberfläche (22) aufgeschleudert wird, einer Absaugeinrichtung (48) zum Absaugen des Strahlguts (12) mit daran haftenden, von der Oberfläche (22) gelösten Schmutzpartikeln und einer Reinigungseinrichtung (54) zum Trennen des Strahlguts (12) von den Schmutzpartikeln, um das Strahlgut (12) zur Wiederverwendung aufzubereiten, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahlgut (12) aus unbeschichtete Glasperlen oder Glassplit besteht und dass Mittel vorhanden sind, um zur Erzeugung von Haftwirkung für die Schmutzpartikel das Strahlgut (12) vor dem Aufschleudern elektrisch aufzuladen. 5 10 15 20
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die vorzugsweise gesinterten Glasperlen oder der Glassplit eine Korngrösse von 0.00001 m bis 0.001 m, vorzugsweise 0.00005 m bis 0.00031 m, aufweisen. 25
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine Druckstrahlleitung (16) mit einer isolierenden oder halbleitenden Innenfläche (20), vorzugsweise aus gummiartigem Material, durch die das Strahlgut (12) geleitet wird, um durch Ladungstrennung zwischen der Druckstrahlleitung (16) und dem Strahlgut (12) dieses elektrisch aufzuladen. 30 35
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstrahlleitung (16) Drallmittel, vorzugsweise helixartige Rippen oder Nuten aufweist, um dem Strahlgutstrom einen Drall zu vermitteln und das Strahlgut (12) gegen die Innenfläche (20) zu drängen. 40
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaugeinrichtung (48) eine Unterdruckquelle (50) und eine dieser vorgeschaltete Absaugleitung (46) aufweist, wobei die Strömungsgeschwindigkeit in der Absaugleitung (46) kleiner ist als in der Druckstrahlleitung (16), um eine elektrische Aufladung des Strahlguts (12) zu vermeiden. 45 50
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungseinrichtung (54) eine Trennanordnung (56) aufweist, um durch Ausnützung von Zentrifugalkräften oder der Schwerkraft das Strahlgut (12) von den Schmutzpartikeln zu trennen. 55

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Trenneinrichtung (56) eine Siebanlage (66) nachgeschaltet ist, um das wiederverwendbare Strahlgut (12) vom nichtwiederverwendbaren zu trennen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, gekennzeichnet durch eine einseitig offene Arbeitsbühne (26), die mit der offenen Seite an die zu reinigende Oberfläche (22) heranbringbar ist und durch Mittel (38) zum Erzeugen eines Unterdrucks im Innern der Arbeitsbühne (26).

Claims

1. Method for cleaning surfaces, in particular masonry, in which granular abrasive (12) is conveyed by means of a compressed-air stream and is thrown onto the surface (22), the abrasive (12) is extracted together with adhering dirt particles which have been removed from the surface (22) and is freed of the dirt particles in order to be reused, characterized in that uncoated glass beads or glass grit is used as the abrasive (12) and in that the abrasive (12) is electrically charged before being thrown on in order to produce an adhesive effect for the dirt particles.
2. Method according to Claim 1, characterized in that preferably sintered glass beads or glass grit having a particle size of 0.00001 m to 0.001 m, preferably 0.00005 m to 0.00031 m, are used.
3. Method according to Claim 1 or 2, characterized in that the abrasive (12) is guided through a pressurized-jet line (16) having an insulating or semiconductive internal surface (20), preferably made of rubber-like material, before being thrown onto the surface (22), in order to charge the abrasive (12) electrically by means of charge separation between the pressurized-jet line (16) and the abrasive (12).
4. Method according to Claim 3, characterized in that a spin is imparted to the stream of abrasive in the pressurized-jet line (16), in order to force the abrasive (12) against the inner surface (20).
5. Device for cleaning surfaces, in particular masonry, having a vessel which contains granular abrasive, means for producing a compressed-air flow, by means of which the granular abrasive (12) is transported and thrown onto the surface (22), an extraction device (48) for extracting the abrasive (12) with adhering dirt particles removed from the surface (22) and a cleaning device (54) for separating the abrasive (12) from the dirt particles, in order to prepare the abrasive (12) for reuse, characterized in that the abrasive (12) consists of uncoated glass beads or glass grit, and in that means are present in

order to charge the abrasive (12) electrically before being thrown on so as to generate an adhesive effect for the dirt particles.

6. Device according to Claim 5, characterized in that the preferably sintered glass beads or the glass grit have a particle size of 0.00001 m to 0.001 m, preferably 0.00005 m to 0.00031 m. 5
7. Device according to Claim 5 or 6, characterized by a pressurized-jet line (16) having an insulating or semi-conductive inner surface (20), preferably made of rubber-like material, through which the abrasive (12) is guided in order to charge the latter electrically by charge separation between the pressurized-jet line (16) and the abrasive (12). 10 15
8. Device according to Claim 7, characterized in that the pressurized-jet line (16) has spin means, preferably helix-like ribs or grooves, in order to impart a spin to the stream of abrasive and to force the abrasive (12) against the inner surface (20). 20
9. Device according to one of Claims 5 to 8, characterized in that the extraction device (48) has a source (50) of reduced pressure and an extraction line (46) connected upstream of the latter, the flow rate in the extraction line (46) being lower than in the pressurized-jet line (16), in order to avoid electrically charging the abrasive (12). 25 30
10. Device according to one of Claims 5 to 9, characterized in that the cleaning device (54) has a separation arrangement (56), in order to separate the abrasive (12) from the dirt particles by the use of centrifugal forces or the force of gravity. 35
11. Device according to Claim 10, characterized in that a screening station (66) is connected downstream of the separating device (56), in order to separate the abrasive (12) which can be reused from that which cannot be reused. 40
12. Device according to one of Claims 5 to 11, characterized by a working scaffold (26) which is open on one side and the open side of which can be brought against the surface (22) to be cleaned, and by means (38) for producing a reduced pressure in the interior of the working scaffold (26). 45 50

Revendications

1. Méthode pour le nettoyage de surfaces, en particulier de maçonnerie, lors duquel on transporte un matériau de projection granuleux (12) par l'intermédiaire d'un courant d'air sous pression, et l'on projette celui-ci sur une surface (22), on aspire le matériau de projection (12) avec les particules de saleté détachées de la surface, qui y adhèrent, et 55

on débarrasse celui-ci, en vue d'un recyclage, des particules de saleté, caractérisée en ce qu'on utilise, comme matériau de projection (12), des perles de verre ou des débris de verre non revêtus, et en ce qu'on charge de manière électrique le matériau (12), avant projection, pour produire une action d'adhérence pour les particules de saleté.

2. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'on utilise des perles de verre, de préférence frittées, ou des débris de verre, ayant une grandeur de particule de 0,00001 m à 0,001 m, de préférence de 0,00005 m à 0,00031 m.
3. Méthode selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'on conduit le matériau (12), avant projection sur la surface (22), à travers un conduit sous pression (16), ayant une surface interne (20) isolante ou semi-conductrice, de préférence en un matériau similaire au caoutchouc, pour charger de manière électrique le matériau de projection (12) par séparation de la charge entre le conduit sous pression (16) et le matériau (12).
4. Méthode selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'on confère au courant de matériau, dans le conduit de projection sous pression (16), un mouvement angulaire cinétique, afin de forcer ce matériau (12) sur la surface interne (20).
5. Dispositif pour le nettoyage de surfaces, en particulier de maçonnerie, avec un récipient qui contient un matériau de projection, des moyens en vue de la production d'un courant d'air sous pression, grâce auquel on transporte ce matériau (12) granuleux et on projette celui-ci sur une surface (22), un équipement (48) en vue de l'aspiration du matériau de projection (12) avec les particules de saleté, détachées de la surface (22), qui y adhèrent, et un équipement de nettoyage (54) en vue de la séparation du matériau de projection (12) des particules de saleté, afin de préparer le matériau (12) en vue d'un recyclage, caractérisé en ce qu'il comporte, avec le matériau de projection (12), qui se compose de perles de verre ou de débris de verre non revêtus, des moyens afin de charger de manière électrique, avant la projection, le matériau (12), pour produire une action d'adhérence pour les particules de saleté.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les perles de verre, de préférence frittées, ou le débris de verre, présentent une grandeur de particule de 0,00001 m à 0,001 m, de préférence de 0,00005 à 0,00031 m.
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé par un conduit de projection sous pression (16), ayant une surface interne (20) isolante ou semi-

conductrice, de préférence en un matériau similaire au caoutchouc, à travers lequel on conduit le matériau de projection (12), afin de charger de manière électrique ce matériau (12), par séparation de la charge entre le conduit sous pression (16) et le matériau.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le conduit de projection sous pression (16) présente des moyens pour produire un mouvement angulaire cinétique, de préférence des ailettes ou des rainures hélicoïdales, afin de conférer au courant de matériau de projection ce mouvement angulaire cinétique et afin de forcer le matériau de projection (12) contre la surface interne (20).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que l'équipement d'aspiration (48) présente une source de dépression (50) et un conduit d'aspiration (46), intercalé avant celle-ci, la vitesse d'écoulement dans le conduit d'aspiration (46) étant inférieure à celle dans le conduit de projection sous pression (16), pour éviter un chargement électrique du matériau (12).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que l'équipement de nettoyage (54) présente un ensemble de séparation (56), afin de séparer, par utilisation de la force centrifuge ou de la pesanteur, le matériau de projection (12) des particules de saleté.
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'on intercale, après l'ensemble de séparation (56), une installation de tamisage (66), afin de séparer le matériau de projection (12) recyclable, du matériau de projection non recyclable.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, caractérisé par une plate-forme de travail (26), ouverte d'un côté (26), qu'on peut rapprocher avec le côté ouvert de la surface (22) à nettoyer, et par des moyens (38) en vue de la production d'une dépression à l'intérieur de cette plate-forme de travail (26).

50

55

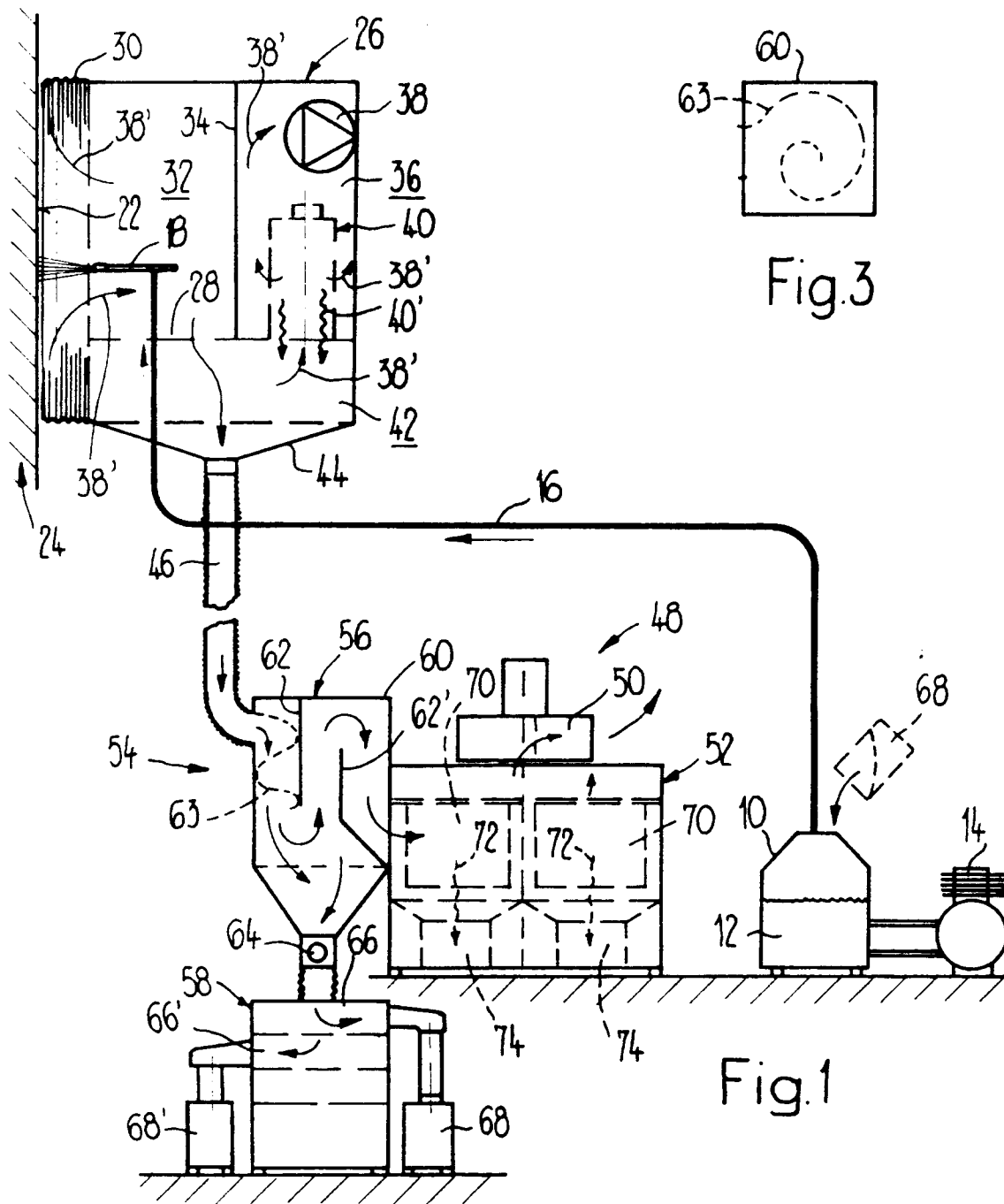


Fig.3

Fig.1

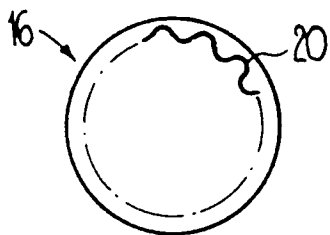


Fig.2

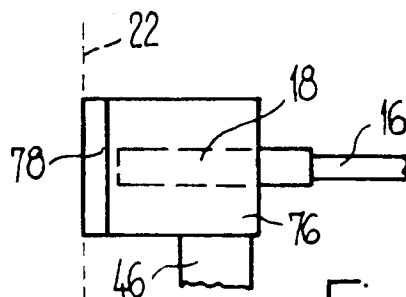


Fig.4