



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: B 24 C

3/06

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



**PATENTSCHRIFT** A5

11

**632 695**

21 Gesuchsnummer: 9906/78

73 Inhaber:  
Georg Fischer Aktiengesellschaft, Schaffhausen

22 Anmeldungsdatum: 22.09.1978

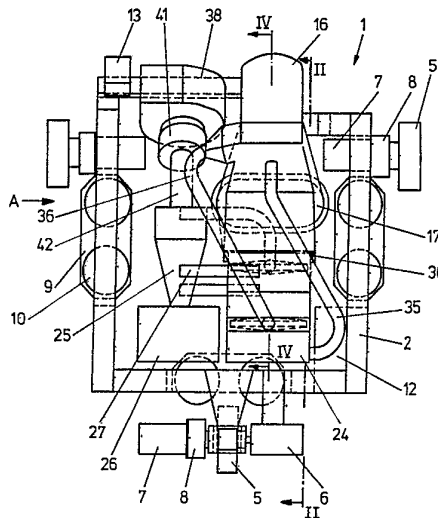
24 Patent erteilt: 29.10.1982

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 29.10.1982

72 Erfinder:  
Martin Wittwer, Schaffhausen

**54 Fahrbare Schleuderstrahlvorrichtung.**

57 Die Schleuderstrahlvorrichtung ist für vertikale, geneigte und horizontale von unten zu strahlende Werkstückoberflächen, insbesondere für Schiffsaussenflächen geeignet. Durch den mittels Magnete (10) selbsthaftenden sowie durch antreibbare und lenkbare Rollen (5) selbstfahrenden Rahmen (2) ist die mit einem geschlossenen Strahlmittelkreislauf versehene Schleuderstrahleinheit unabhängig von Aufhängevorrichtungen. Die für die Lagerung und Reinigung des Strahlmittels erforderlichen Teile sind schwenkbar am Rahmen (2) angeordnet, wodurch in Verbindung mit einer pneumatischen Strahlmittelförderung, vorzugsweise durch das als Ventilator selbstansaugende Schleuderrad, ein einwandfreies Funktionieren des Strahlmittelkreislaufes in jeder Arbeitslage der Schleuderstrahlvorrichtung ermöglicht wird.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Fahrbare Schleuderstrahlvorrichtung für grossflächige Werkstücke, insbesondere für Schiffsaussenflächen, mit einem Elektromagnete aufweisenden und durch antreibbare Rollen fahrbaren Rahmen, auf welchem eine Schleuderstrahlereinheit fest angeordnet ist und mit einem eine Strahlmittelreinigung aufweisenden geschlossenen Strahlmittelkreislauf, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromagnete (10) eine Haltekraft aufweisen, welche grösser ist als das max. Gewicht der Schleuderstrahlvorrichtung (1), und dass mindestens eine der antreibbaren Rollen (5) lenkbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die antreibbaren Rollen (5) an der Lauffläche einen Belag aufweisen, dessen Reibungskoeffizient im Zusammenwirken mit einer Metalloberfläche mindestens 0,4 ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der fahrbare Rahmen (2) drei antreibbare Rollen (5) aufweist, von denen eine mittels eines Lenkantriebes (6) lenkbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Rollen (5) einen Antrieb mittels Elektromotor (7) und Untersetzungsgetriebe (8) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlmittelkreislauf eine pneumatische Fördereinrichtung (14, 35) aufweist, dass die für die Reinigung und bzw. oder für die Lagerung des Strahlmittels erforderlichen Teile (4) des Strahlmittelkreislaufes um eine zur Werkstückoberfläche (11) annähernd parallele Schwenkachse (22) schwenkbar am fahrbaren Rahmen (2) angeordnet sind und dass in jeder Arbeitsstellung der Schleuderstrahlvorrichtung (1) die schwenkbaren Teile (4) in den Fallbereich des von der Werkstückoberfläche (11) abfallenden Strahlmittels (33) bringbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile (4) um mindestens 90° schwenkbar sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die schwenkbaren Teile (4) durch deren Schwerkraft abhängig von der Arbeitslage der Schleuderstrahlvorrichtung (1) selbsttätig schwenkbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die schwenkbaren Teile (4) aus einem Separator (23) zur Reinigung und einem daran angeordneten Behälter (24) zur Lagerung des Strahlmittels (33) bestehen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die schwenkbaren Teile (4) einen Staubabscheider (25) mit einem daran angeordneten Behälter (26) für die abgestrahlten Teilchen (34) aufweisen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die schwenkbaren Teile (4) mittels einem, einen freien Durchgang für das Strahlmittel (33) aufweisenden Drehgelenk (21) an der Schleuderstrahlereinheit (3) schwenkbar befestigt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehgelenk (21) zwischen dem Separator (23) und einer Auffangkammer (20) der Schleuderstrahlereinheit (3) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleuderrad (14) der Schleuderstrahlereinheit (3) gleichzeitig als ein das Strahlmittel (33) ansaugender Ventilator ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleuderstrahlereinheit (3) mittels einer flexiblen Druckluftleitung (36) mit dem Separator (23) verbunden ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Staubabscheider (25) mit

einem weiteren Ventilator (38) wirkverbunden ist, welcher am Rahmen (2) fest angeordnet oder mit dem schwenkbaren Staubabscheider (25) fest verbunden ist.

5

10

Die Erfindung betrifft eine fahrbare Schleuderstrahlvorrichtung für grossflächige Werkstücke, insbesondere für Schiffsaussenflächen, mit einem Elektromagnete aufweisenden und durch antreibbare Rollen fahrbaren Rahmen, auf welchem eine Schleuderstrahlereinheit fest angeordnet ist und mit einem eine Strahlmittelreinigung aufweisenden geschlossenen Strahlmittelkreislauf.

Es ist eine Schleuderstrahlvorrichtung der eingangs genannten Art bekanntgeworden (DE-OS 2 401 141), welche an einem Seil aufgehängt, in vertikaler Richtung durch dieses bewegbar und in horizontaler Richtung durch antreibbare Rollen bewegbar ist, wobei die Haltekraft der Elektromagnete nur für eine genügende Abdichtung der Strahlkammer und für den horizontalen Antrieb ausgelegt ist. Der geschlossene Strahlmittelkreislauf weist einen mechanisch arbeitenden, das Schleuderrad kreisförmig umgebenden Löffelförderer auf, von wo es bei gleichzeitiger Reinigung durch Windsichtung durch Schwerkraft dem Schleuderrad zugeführt wird.

Bei stark geneigten zu strahlenden Flächen, insbesondere bei von oben nach unten einwärts geneigten Flächen, ist eine derartige Einrichtung nicht mehr funktionsfähig, da das vom Löffelförderer angehobene Strahlmittel nicht mehr in den Zuführtrichter des Schleuderrades fällt und die Aufhängung mittels des Seiles nicht mehr anwendbar ist.

Da jedoch ein Schiffsrumpf neben vertikalen bzw. schwach geneigten Flächen auch stark geneigte und horizontale von unten zu strahlende Flächen aufweist, kann die beschriebene Einrichtung aufgrund der Aufhängung mittels Seil und aufgrund der mechanischen Strahlmittelförderereinrichtung nicht für die Strahlung eines gesamten Schiffskörpers eingesetzt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer kompakten selbstfahrenden Schleuderstrahlvorrichtung der eingangs genannten Art, welche unabhängig von Aufhängevorrichtungen bei vertikalen und geneigten Flächen sowie auch bei Flächen mit starker Neigung und horizontalen von unten zu strahlenden Flächen verwendet werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Gestaltungsmerkmale für die Erfindung vorgesehen.

Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

Durch die erfindungsgemässen Merkmale ist die Schleuderstrahlvorrichtung unabhängig von Aufhängevorrichtungen an vertikalen, schrägen und horizontalen Werkstückoberflächen haftend in allen Richtungen bewegbar, wobei die Grösse der Haltekraft der Elektromagnete im Zusammenhang mit dem Reibungskoeffizienten der angetriebenen Rollen auch ein Fahren in vertikaler Richtung von unten nach oben möglich ist.

Eine schwenkbare Anordnung von Teilen des Strahlmittelkreislaufes kann im Zusammenwirken mit einer pneumatischen Förderung des Strahlmittels ein einwandfreies Funktionieren der Schleuderstrahlvorrichtung in jeder Arbeitslage gewährleisten.

Die Erfindung ist in den beiliegenden Zeichnungen beispielsweise dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht der erfindungsgemässen Schleuderstrahlvorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II von Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht in Richtung A von Fig. 1,

Fig. 4 einen Teilschnitt entlang der Linie IV-IV von

Fig. 1 in schematischer Darstellung beim Strahlen einer vertikalen Werkstückoberfläche,

Fig. 5 einen Teilschnitt entsprechend Fig. 4 beim Strahlen einer horizontalen Fläche von unten und

Fig. 6 eine vergrösserte Darstellung des Drehgelenkes von Fig. 4 im Querschnitt.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Schleuderstrahlvorrichtung 1 besteht im wesentlichen aus einem fahrbaren Rahmen 2, einer fest darauf angeordneten Schleuderstrahlereinheit 3 und aus Teilen 4 für die Lagerung und Reinigung des Strahlmittels 33, welche am Rahmen 2, vorzugsweise an der Schleuderstrahlereinheit 3, schwenkbar angeordnet sind.

Am Rahmen 2 sind drei mit einer Gummiauflage versehene Rollen 5 dreieckförmig angeordnet, von denen eine mittels eines Lenkantriebes 6 – vorzugsweise ein elektromotorischer Spindel- oder Schneckenantrieb – lenkbar ist. Jeder der drei Rollen 5 ist einzeln mittels je eines Elektromotors 7 mit Untersetzungsgetriebe 8 antreibbar, wobei für einen rasch reagierenden Reversierbetrieb vorteilhafterweise Bremsmotoren eingesetzt werden.

Am Rahmen 2 sind mittels Halterungen 9 Elektromagnete 10 befestigt, wobei deren dreieckförmige Anordnung im Bereich der Rollen 5 eine günstige Haltekraftverteilung in bezug auf den Schwerpunkt der gesamten Vorrichtung ergibt. Die Elektromagnete 10 müssen derart grosse Haltekraft erzeugen können, dass die gesamte Schleuderstrahlvorrichtung 1 auch an horizontalen zu strahlenden Werkstückoberflächen 11 hängend gehalten wird. Vorteilhafterweise wird die gesamte Haltekraft aus Sicherheitsgründen doppelt bis viermal so gross gewählt als das max. Gewicht der fahrbaren Schleuderstrahlvorrichtung. Die dabei entstehende Wärme an den Elektromagneten 10 wird mittels eines geschlossenen Kühlwasserkreislaufes abgeführt, wobei dieser einen Kühlwassertank 12 und eine Kühlwasserpumpe 13, beides am Rahmen 2 befestigt, aufweist.

Damit die Schleuderstrahlvorrichtung auch in vertikaler Richtung nach oben selbstfahrend ist und dabei eine genügend grosse Beschleunigung erreicht wird, muss der Reibungskoeffizient zwischen den Rollen 5 und der Werkstückoberfläche 11 mindestens 0,4 betragen wofür dann eine Haltekraft von etwa dem sechsfachen des max. Gewichtes der Schleuderstrahlvorrichtung erforderlich ist. Um die Stärke der Elektromagneten in wirtschaftlich vertretbaren Grenzen zu halten, werden diese vorzugsweise auf eine Haltekraft ausgelegt, welche dem 4fachen des max. Gewichtes der Schleuderstrahlvorrichtung entspricht, wobei dann durch eine vorteilhafte Gummimischung der Gummiauflage der Rollen 5 ein Reibungskoeffizient von ca. 0,6 erforderlich ist.

Wegen Unebenheiten und Vorsprüngen wie z. B. Nieten an der Werkstückoberfläche 11 ist zwischen dieser und dem Elektromagneten 10 ein Luftspalt 44 von vorzugsweise zehn Millimetern vorzusehen.

Die Schleuderstrahlereinheit 3 weist ein Schleuderrad 14 auf, welches in einer Strahlkammer 15 angeordnet ist und mittels eines Antriebmotors 16 angetrieben wird. Die Strahlkammer 15 besitzt an ihrem einen Ende eine längliche Öffnung 17, welche entsprechend der durch die Schleuderradanordnung gegebenen Richtung des Strahlfächers 18 quer zur Fahrtrichtung angeordnet ist.

Die Öffnung 17 weist am Umfang eine elastische, vorzugsweise aus Gummi bestehende Dichtung 19 auf, welche die Strahlkammer 15 und die zu strahlende Werkstückoberfläche 11 abdichtet. Das abprallende Strahlmittel 33 und die abgestrahlten Teilchen 34 können somit nicht zwischen die Werkstückoberfläche 11 und die Strahlkammer 15 austreten und werden durch die Prall- und Fallwirkung in eine an der Strahlkammer 15 angeordnete Auffangkammer 20 geleitet (siehe Fig. 4).

An dem Ende der keilförmig ausgebildeten Auffangkammer 20 ist ein Drehgelenk 21 mit einer zur Werkstückoberfläche 11 parallelen Schwenkachse 22 angeordnet, an welcher die schwenkbaren Teile 4 für die Reinigung und Lagerung des Strahlmittels 33 befestigt sind.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen die schwenkbaren Teile 4 aus einem am Drehgelenk 21 befestigten Separator 23 – vorzugsweise ein Gegenstromseparator –, einem unterhalb daran befestigten Behälter 24, einem parallel zum Separator 23 angeordneten und als Zyklon ausgebildeten Staubabscheider 25 und einem fest mit diesem verbundenen Behälter 26 für die abgestrahlten Teilchen 34 bzw. den Staub. Der Staubabscheider 25 ist mit dem Separator 23 mittels einer Halterung 27 derart fest verbunden, dass die beiden Behälter 24 und 26 zueinander parallel angeordnet sind.

Es ist auch eine Ausführungsvariante möglich, bei welcher nur der Behälter 24 und der Separator 23 schwenkbar sind, oder bei einer weiteren Ausführungsvariante nur der Behälter 24 schwenkbar an dem fest mit der Auffangkammer 20 verbundenen Separator 23 angeordnet ist und die übrigen Teile 24, 26 fest am Rahmen 2 angeordnet sind.

In Fig. 6 ist das Drehgelenk 21 vergrössert im Querschnitt dargestellt. Es besteht aus einem an der Auffangkammer 20 angeschweissten segmentförmigen Rohrstück 28, aus einem mit dem Separator 23 verschweissten halbkreisförmigen Schalenteil 29 und an den beiden Enden dieser Teile angeordneten Scharniere 30 (siehe Fig. 1). Das Rohrstück 28 und das Schalenteil 29 weisen je eine Öffnung 31 und 32 auf, durch welche in jeder Schwenklage des Separators 23 ein freier Durchgang für das Strahlmittel 33 entsteht.

Das Schleuderrad 14 ist gleichzeitig als das Strahlmittel 33 selbstansaugender Ventilator ausgebildet. Der notwendige Unterdruck wird durch an der Aussenseite der Wurf-schaufeln angebrachte, nach hinten geknickte Ventilator-schaufeln erzeugt, wobei die Strahlkammer 15 als Spiralgehäuse ausgebildet sein muss, damit die durch den Unterdruck angesaugte Luft auf der Überdruckseite wieder abgeführt werden kann. Eine derartige pneumatische Strahlmittel-Förderung durch ein Schleuderrad ist in der CH-PS 559 084 näher beschrieben.

Die Unterdruckseite der Strahlkammer 15 ist mittels einer flexiblen Ansaugleitung 35 mit dem Behälter 24 für das Strahlmittel 33 verbunden. Die Überdruckseite der Strahlkammer 15 ist mittels einer flexiblen Druckluftleitung 36 mit dem unteren Ende des Separators 23 verbunden. Der Separator 23 ist unterhalb des Drehgelenkes 21 mittels einer festen Leitung 37 mit dem Staubabscheider 25 verbunden.

Parallel zum Antriebsmotor 16 ist ein Ventilator 38 am Rahmen 2 fest angeordnet, welcher mittels eines Riemenantriebes 39 durch den Antriebsmotor 16 antreibbar ist. Ein weiterer Riemenantrieb 40 treibt die Kühlwasserpumpe 13 an. Auf der Ausgangsseite des Ventilators ist ein Feinfilter 41 fest angeordnet, welcher mittels einer flexiblen Leitung 42 mit dem Staubabscheider 25 verbunden ist.

Es ist auch möglich den Ventilator 38 mit oder ohne Feinfilter 42 direkt an dem schwenkbaren Staubabscheider 25 zu befestigen, was einen eigenen Ventilatorantrieb erfordert, aber dadurch die flexible Leitung 25 entfällt.

Durch die Anordnung aller für die Strahlung der Werkstückoberfläche 11 und die Reinigung des Strahlmittels 33 und der Abluft erforderlichen Einrichtung auf der selbstfahrenden Vorrichtung 1 ist nur eine Bodenverbindung zwecks Versorgung mit elektrischer Energie und zwecks Fernbedienung und Fernlenkung erforderlich.

Die Arbeitsweise der hier beschriebenen Vorrichtung ist wie folgt: Nach dem Anbringen der Schleuderstrahlvorrichtung 1 mittels einer Hebeeinrichtung, z. B. eines Krans, an die zu strahlende Werkstückoberfläche 11, z. B. eine Schiffswand, haftet diese beim Einschalten der Elektromagnete 10 an dieser unabhängig von einer Haltevorrichtung und ist mittels der antreibbaren Rollen 5 längs der Oberfläche verfahrbar. Der durch die Fernbedienung steuerbare Lenkantrieb 6 einer Rolle 5 ermöglicht ein streifenweises Befahren mit gleichzeitigem Strahlen der Werkstückoberfläche 11.

Nach dem Einschalten des Antriebmotors 16 wird wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich, das Strahlmittel 33 durch das auch als Ventilator wirkende Schleuderrad 14 aus dem Behälter 24 angesaugt und durch die Wurfschaufeln in schräger Richtung auf die zu strahlende Werkstückoberfläche 11 geschleudert. Der Strahlfächer 18 verläuft dabei quer zur Fahrtrichtung, was bereits gestrahlte Streifen ergibt.

Das von der Werkstückoberfläche 11 abfallende Strahlmittel 33 gelangt zusammen mit den abgestrahlten Teilchen 34 in die Auffangkammer 20 und fällt von dort aufgrund deren Schwerkraft durch die Öffnungen 31, 32 des Drehgelenkes 21 in den Separator 23.

Die durch die Ventilatorwirkung des Schleuderrades 14 entstehende Druckluft wird mittels der Druckluftleitung 36 in den Separator 23 geleitet, wo sie im Gegenstrom die abgestrahlten Teilchen 34 vom Strahlmittel 33 trennt. Das Strahlmittel 33 fällt in den daran befestigten Behälter 24 und die abgestrahlten Teilchen 34 werden mit der Druckluft durch die Leitung 37 in den Staubabscheider 25 befördert. Hier wird die Luft von abgestrahlten Teilchen 34 gereinigt, welche in den darunter angeordneten Behälter 26 fallen. Die Luft wird mittels des Ventilators 38 aus dem Staubabscheider 25 abgesaugt und dabei zusätzlich in dem Feinfilter 41 gereinigt, wodurch nur saubere Luft in die Atmosphäre gelangt.

Die schwenkbare Befestigung des Separators 23 mit dem Behälter 24 sowie des parallel dazu angeordneten Staubabscheiders 25 mit dem Behälter 26 gewährleisten in jeder Arbeitslage der Schleuderstrahlvorrichtung ein einwandfreies

Funktionieren der Strahlmittelreinigung und der Staubabscheidung. Der Schwerpunkt dieser schwenkbaren Teile 4 ist bezüglich der Schwenkachse 22 so gewählt, dass sie durch ihre Schwerkraft jeweils eine Lage im Fallbereich des abprallenden Strahlmittels 33 einnehmen.

Bei zu strahlenden vertikalen Werkstückoberflächen 11 kommen dadurch die Behälter 24 und 26 mit ihrer Schwerlinie 43 in eine zur Werkstückoberfläche 11 annähernd parallele Lage (siehe Fig. 4). Bei einer horizontalen von unten zu strahlenden Werkstückoberfläche 11 verläuft die Schwerlinie 43 annähernd senkrecht zur Werkstückoberfläche 11, das heisst die Teile 4 haben eine Schwenkbewegung um die Schwenkachse 22 von ca. 90°, ausgelöst durch deren Schwerkraft, vollzogen (siehe Fig. 5). Eine Schwenkung der Behälter 24 und 26 in Richtung der Werkstückoberfläche 11 über die 90° hinaus erlaubt auch ein Strahlen von unten nach oben einwärts geneigter Werkstückoberflächen 11. Durch diese Schwenkbarkeit ist der Separator 23 als auch der Staubabscheider bei den verschiedenen Arbeitslagen der Strahlvorrichtung jeweils in der für ihre einwandfreie Funktion erforderlichen Lage, und das Strahlmittel 33 als auch die abgestrahlten Teilchen 34 können dann in die Behälter 24 bzw. 26 fallen. Die pneumatische Förderung des Strahlmittels 33 durch das selbstansaugende Schleuderrad 14 gewährleistet ein einwandfreies Funktionieren des geschlossenen Strahlmittelkreislaufes unabhängig von der jeweiligen Lage des Schleuderrades 14 und des Behälters 24 für das Strahlmittel 33.

Die erfindungsgemässe Einrichtung erlaubt somit neben dem Strahlen von vertikalen und geneigten Flächen ein Strahlen von horizontalen Flächen von unten, was einen universellen Einsatz beim Strahlen von Schiffsaussenwänden ermöglicht.

Die pneumatische Strahlmittelförderung gewährleistet einen Leichtbau der gesamten Vorrichtung, was zusammen mit dem dreirädrigen und lenkbaren Rahmen einen wirtschaftlichen Einsatz von Elektromagneten für die Haftwirkung der gesamten Vorrichtung ermöglicht, wodurch diese unabhängig von Aufhängevorrichtungen wie z. B. Kränen selbstfahrend an den zu strahlenden Werkstückoberflächen mittels Fernlenkung bewegt werden kann.

Durch die Anordnung eines Staubabscheiders, vorzugsweise mit einem Feinfilter, auf der Vorrichtung, wird ohne zusätzliche Schlauchleitungen zu Bodenaggregaten eine umweltfreundliche Betriebsweise erreicht.

Fig. 2

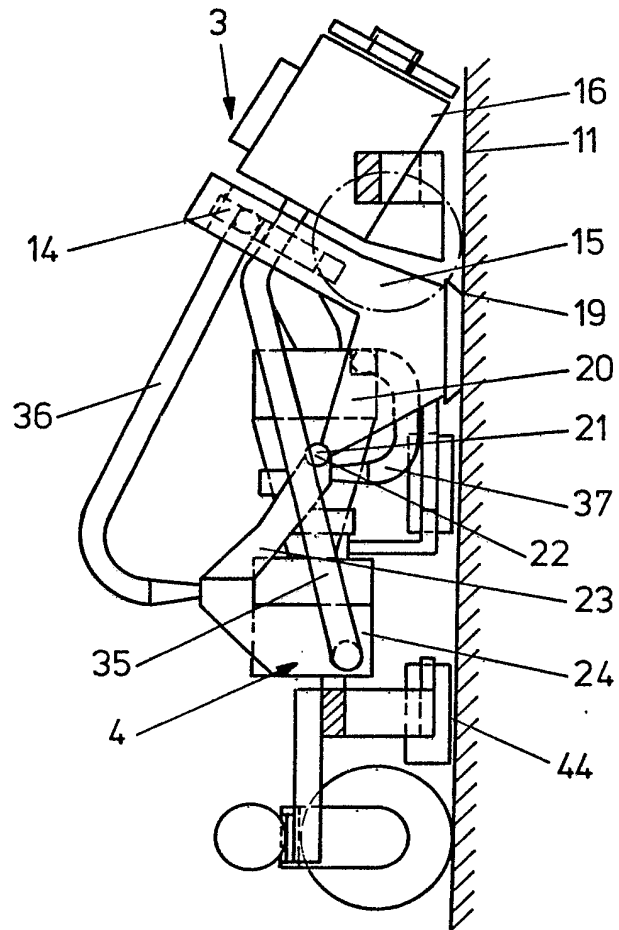


Fig. 1

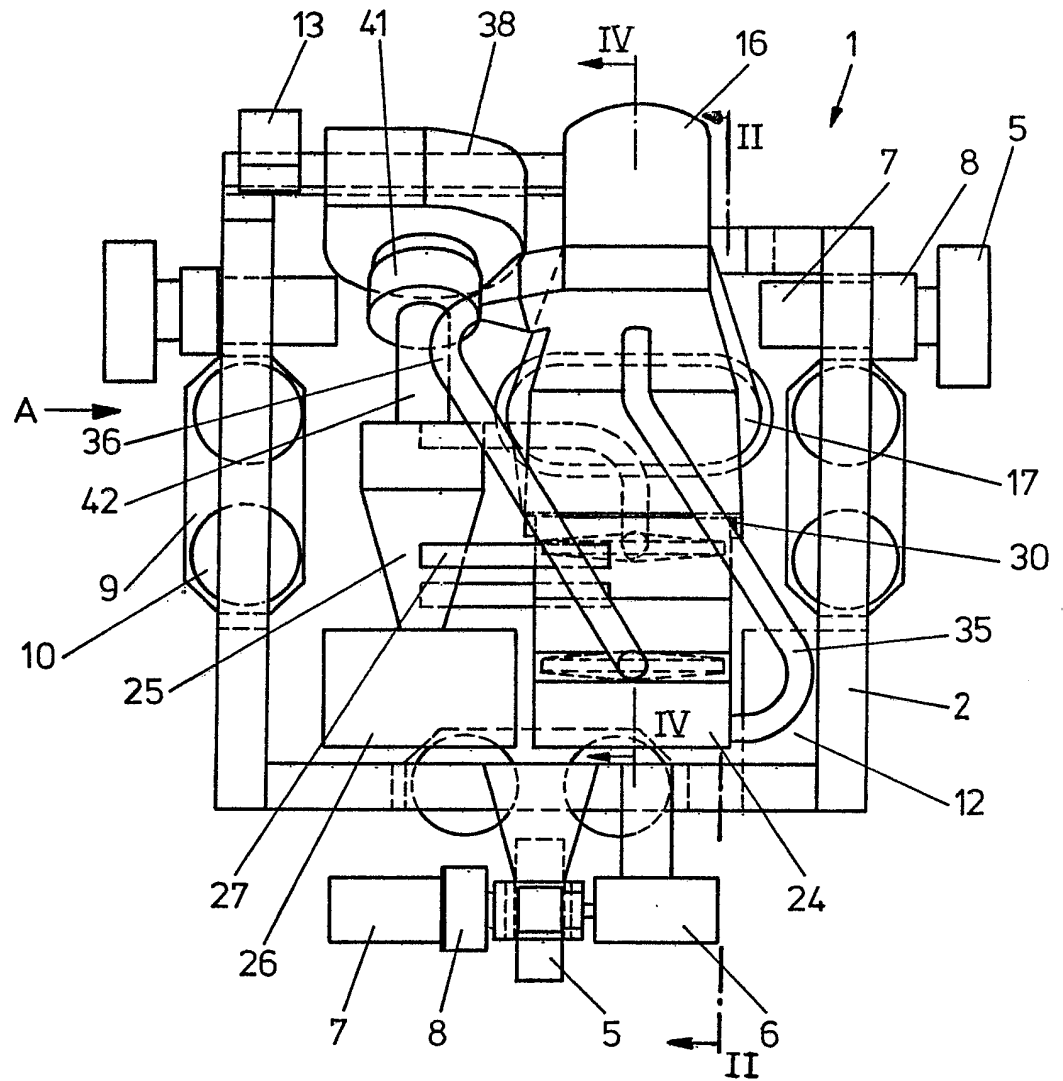


Fig. 4

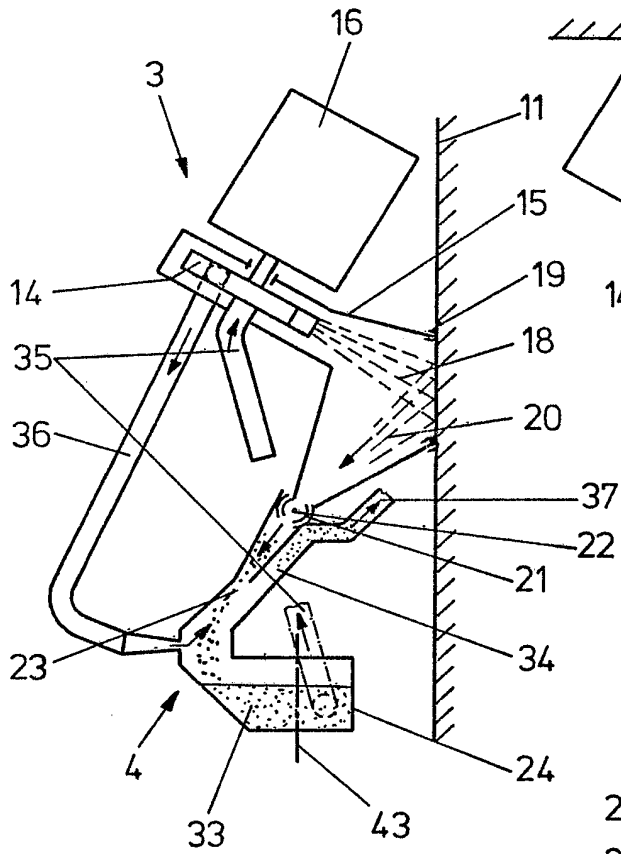


Fig. 5

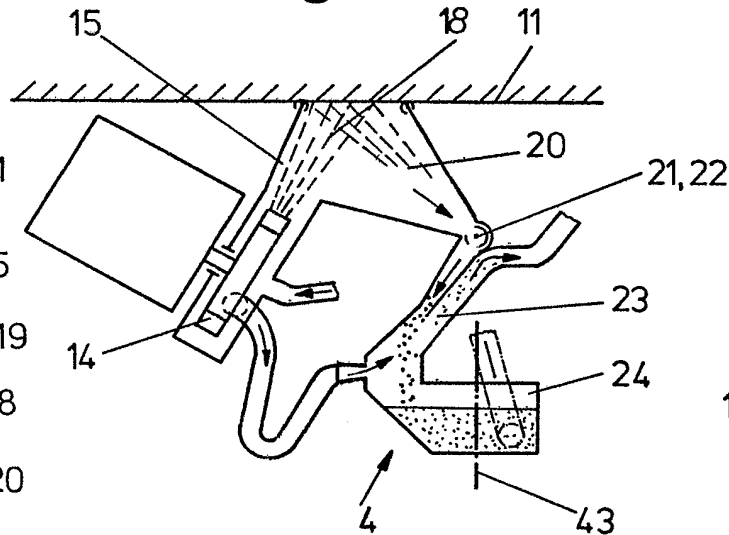


Fig. 6

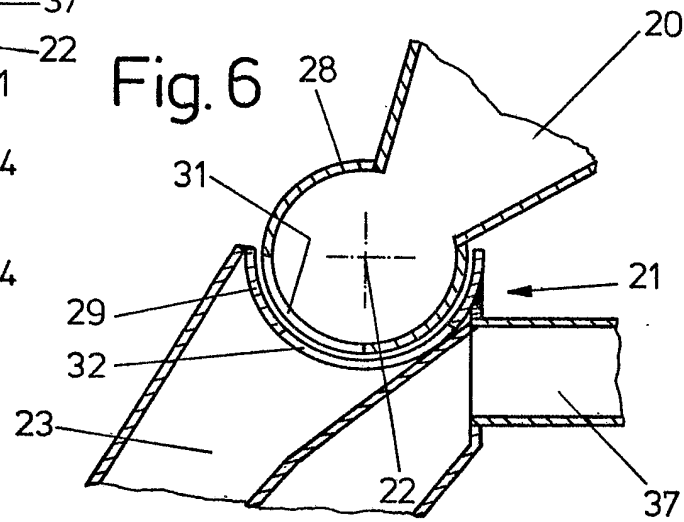


Fig. 3

