



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 05 908 T2 2006.02.09**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 174 216 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 05 908.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 116 976.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **12.07.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B24C 1/00 (2000.01)**
B24C 7/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
14082000 17.07.2000 CH

(73) Patentinhaber:
Cold Clean S.a.r.l., La Sarraz, CH

(74) Vertreter:
Lorenz und Kollegen, 89522 Heidenheim

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:
Serex, Jean-Pierre, 1315 La Sarraz, CH

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Sandstrahlen**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sandstrahlvorrichtung, die mindestens einen Sandbehälter, eine Röhre, in die der mit unter Druck stehender Luft gemischte Sand eingeleitet wird, eine Sandstrahldüse, Einrichtungen zur Erzeugung von Eis, wobei die Einrichtungen aus einer Wasserversorgung und einer Versorgung mit unter Druck stehendem Gas bestehen, und eine Eiszerkleinerungsvorrichtung aufweist.

[0002] Es sind mehrere Arten von Partikelblasmaschinen vorhanden, die zur Behandlung von Oberflächen bestimmt sind. Die internationale Veröffentlichung WO 94 23896 betrifft insbesondere ein System zum Transportieren und Zerkleinern von Eispartikeln, welches angeordnet ist, eine Vorrichtung der Art auszurüsten, wie sie in der Veröffentlichung WO 94 1686 beschrieben ist, die zur Behandlung von Oberflächen mittels Blasen von Eispartikeln bestimmt ist. Bei diesen Vorrichtungen erfolgt die Eiszerkleinerung zwischen zwei Rollen, wobei die Größe der Partikel und der Durchsatz dieser Partikel in Abhängigkeit von der zu behandelnden Oberfläche reguliert werden kann.

[0003] Der Gegenstand des Patentes US 4 924 643 ist eine weitere Teilebehandlungsvorrichtung, bei der auf das zu behandelnde Teil gleichzeitig Kiespartikel und Kohlendioxidgaspartikel geblasen werden. Diese Vorrichtung ist insbesondere für aus Kunststoff bestehende Teile, oder für mit einem Kunststoff überzogene Teile bestimmt.

[0004] Die europäische Veröffentlichung EP 0316 264 betrifft eine Vorrichtung zum Entfernen von Farbe und zur Beseitigung von Oberflächenschichten, bei der Eispartikel mittels eines Wasserstrahles beschleunigt werden, der unter Druck aus einer Düse austritt, und die mit dem Wasser abtransportiert werden. Zusätze verhindern die Verschmelzung der Partikel in dem Wasserstrahl.

[0005] Es sind ebenfalls Sandstrahlvorrichtungen vorhanden, bei denen Sand mit Eis gemischt wird, bevor er unter Druck ausgestoßen wird. Dieses Eis wird produziert, indem Wasser in eine Röhre eingeleitet wird, in welcher der Sand umläuft, und indem dann ein Gas wie zum Beispiel CO_2 unter starkem Druck in die Röhre eingeleitet wird. Durch die Ausdehnung des Gases wird eine plötzliche Abnahme der Temperatur und des Gefrierens von Wasser produziert.

[0006] Bei der Verwendung von Sandstrahlvorrichtungen wird der Ausstoß von Sand oftmals durch den Benutzer unterbrochen. Während der Unterbrechungszeiträume sammelt sich Eis in der Röhre an, bis diese vollständig verstopft ist. Dadurch wird die Vorrichtung so lange stillgelegt, bis das Eis vollstän-

dig geschmolzen oder mechanisch entfernt worden ist.

[0007] Außerdem kommt es oftmals vor, dass sich dann, wenn die Röhre noch nicht vollständig verstopft ist, Eisblöcke unter der Einwirkung des in der Röhre umlaufenden Sandes lösen. Diese Eisblöcke schmelzen, nachdem sie ausgestoßen wurden, und benetzen den Träger oder seine Umgebung, was bei bestimmten Anwendungen nicht wünschenswert ist.

[0008] Schließlich ist die Mischung aus Sand und Eis nicht homogen. Es kommt somit oftmals vor, dass Sand ohne Eis oder Eis ohne Sand ausgestoßen wird, wodurch die Ausbeute des Verfahrens verringert wird.

[0009] Mit der vorliegenden Erfindung wird die Beseitigung dieser Unannehmlichkeiten durch die Verwirklichung einer Sandstrahlvorrichtung vorgeschlagen, bei der die Mischung aus Sand und Eis homogen ist, und bei der sich das Eis nicht in der Röhre ansammelt.

[0010] Diese Aufgaben werden durch eine Vorrichtung erreicht, wie sie im Oberbegriff definiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Eiszerkleinerungsvorrichtung ein Gestell aufweist, welches mit einer Öffnung versehen ist, die mit dem Inneren der Röhre in Kontakt steht, und dass ein konisches Teil in der Öffnung angeordnet ist.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das konische Teil eine große Öffnung auf der Seite des Behälters und eine kleine Öffnung auf der Seite der Sandstrahldüse auf.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eiszerkleinerungsvorrichtung mindestens zwei Eiszerkleinerungselemente auf. Die Eiszerkleinerungselemente sind jeweils vorteilhafterweise aus einer mit Zerkleinerungseinrichtungen fest verbundenen Drehachse gebildet. Die Zerkleinerungseinrichtungen können Stangen sein.

[0013] Die Zerkleinerungselemente weisen vorzugsweise Einrichtungen zum Schwenken um die Achsen auf. Diese Schwenkeinrichtungen umfassen vorteilhafterweise ein fest mit jeder Achse verbundenes Rad und einen Antriebsmotor für die Räder.

[0014] Die Röhre kann auch mindestens einen Lufteinlass zwischen dem Äußeren und dem Inneren der Röhre in der Nähe des konischen Teils aufweisen.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Röhre mehrere auf ihren Umfang verteilte Lufteinlässe auf.

[0016] Die Wasserversorgung weist vorteilhafter-

weise einen Wasserzulauf und einen Heizkörper auf, der angeordnet ist, um das Gefrieren des Wassers in dem Wasserzulauf zu verhindern.

[0017] Die Röhre kann eine Kälteflüssigkeitsversorgung aufweisen.

[0018] Die vorliegende Erfindung und ihre Vorteile werden unter Bezugnahme auf die Beschreibung einer Ausführungsform der Erfindung und die beigefügten Zeichnungen besser verständlich, wobei:

[0019] [Fig. 1](#) eine schematische Teilschnittansicht einer Sandstrahlvorrichtung gemäß der Erfindung ist, und

[0020] [Fig. 2](#) eine Vorderansicht eines Details der Vorrichtung von [Fig. 1](#) ist.

[0021] Unter Bezugnahme auf diese Figuren weist die Vorrichtung **10** im Wesentlichen einen Sandbehälter **11**, eine Röhre **12**, eine Sandstrahldüse **13** und eine Eiszerkleinerungsvorrichtung **14** auf.

[0022] Auf herkömmliche Art und Weise werden Sand und unter Druck stehende Luft von dem Behälter **11** in die Röhre **12** eingeleitet, und werden durch die Sandstrahldüse **13** ausgestoßen.

[0023] Die Eiszerkleinerungsvorrichtung **14** ist auf der Röhre angeordnet. Sie weist ein Gestell **15** auf, in dem die Zerkleinerungselemente **16** untergebracht sind, wovon in dem veranschaulichten Beispiel eine Anzahl von vier vorhanden ist. Jedes Zerkleinerungselement **16** ist aus einer Achse **17** gebildet, auf der die Zerkleinerungseinrichtungen wie zum Beispiel die Stangen **18** oder Schaufeln befestigt sind. Die Achsen **17** und die Stangen **18** der Gesamtheit der Zerkleinerungselemente **16** sind so angeordnet, dass sich die Stangen eines Elementes **16** in der Nähe der Stangen der angrenzenden Elemente befinden.

[0024] Die Achsen **17** der Zerkleinerungselemente durchqueren das Gestell **15** und sind jeweils fest mit einem Rad wie zum Beispiel einer Rolle **19** oder einem Zahnrad verbunden. Die Rollen werden durch einen Motor **20** so angetrieben, dass die Inbetriebsetzung des Motors die Drehung der Zerkleinerungselemente und ihrer Stangen bewirkt.

[0025] Das Gestell weist einen Wasserzulauf **21** auf, der oben im Gestell angeordnet ist, und weist einen Zulauf **22** für Gas wie zum Beispiel für unter Druck stehendes CO₂-Gas auf. Ein Heizkörper **28** ist um den Wasserzulauf **21** herum angeordnet und hält diesen Zulauf auf einer über Null Grad liegenden Temperatur.

[0026] Das Gestell weist eine Öffnung **23** auf, die mit dem Inneren der Röhre in Kontakt steht. Das In-

neren der Röhre weist ein konisches Teil **24** auf, welches eine große Öffnung **25** auf der Seite des Behälters **11**, und eine kleine Öffnung **26** auf der Seite der Düse **13** aufweist.

[0027] Die Röhre **12** weist außerdem mehrere in der Nähe der großen Öffnung **25** des konischen Teils angeordnete Lufteinlässe **27** auf. Diese Lufteinlässe verbinden das Äußere der Röhre mit der Außenseite des konischen Teils. Die Röhre **12** kann auch eine Kälteflüssigkeitsversorgung **29** mit Kühlflüssigkeit wie zum Beispiel mit CO₂-Flüssigkeit aufweisen, die stromabwärts der Zerkleinerungsvorrichtung **14** angeordnet ist. Die Funktion von diesem CO₂ besteht darin, die Anlagen selbst dann auf einer ausreichend niedrigen Temperatur zu halten, wenn die Zerkleinerungsvorrichtung nicht benutzt wird.

[0028] Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet wie folgt. Sand und unter Druck stehende Luft werden von dem Behälter **11** in die Röhre **12** eingeleitet. Der Sand und die Luft durchqueren das konische Teil **24** in Richtung der Düse **13**. Wasser wird in das Gestell **15** der Zerkleinerungsvorrichtung **14** oben in demselben über den Wasserzulauf **21** eingeleitet. Unter Druck stehendes Gas wird über den Gaszulauf **22** ebenfalls in das Gestell eingeleitet. Bei diesem Gas kann es sich um CO₂ mit einem Druck von ungefähr zum Beispiel 25 Bar handeln, oder es kann sich um Flüssigstickstoff oder jede andere Zusammensetzung handeln, deren Kühlung ausreichend ist, um Wasser zum Gefrieren zu bringen. Bei seiner Ankunft in dem Gestell dehnt sich das Gas aus und veranlasst eine Abkühlung, wodurch das Gefrieren des Wassers herbeigeführt wird. Der Heizkörper **28** hält die in der Nähe des Wasserzulaufes **21** befindliche Zone auf einer über Null Grad liegenden Temperatur, so dass das Wasser in dieser Zone nicht gefriert und der Wasserzulauf nicht verstopft wird. Außerdem wird dann, wenn kein Wasser in die Zerkleinerungsvorrichtung eingespritzt wird, Luft über den Wasserzulauf **21** in dieselbe eingeleitet um zu verhindern, dass Wasser in dem Zulauf stillsteht.

[0029] Das sich bildende Eis fällt auf diese Weise in Richtung der Röhre in die Zerkleinerungsvorrichtung. Dieses Eis wird zwischen den Stangen **18** zerkleinert, die mittels des Motors **20**, der Rollen **19** und der Achsen **17** in Drehung versetzt werden. Dadurch lagert sich das Eis nicht ab, und die Eisstücke weisen eine unter dem Abstand der Stangen zueinander liegende Größe auf.

[0030] Die Lufteinlässe **27** treiben das in die Röhre fallende Eis in Richtung der Düse **13** und verhindern dessen Ablagerung auf dem konischen Teil **24**. Das Eis wird dann besonders homogen mit Sand gemischt. Die Mischung wird nachfolgend auf den zu sandstrahlenden Träger gerichtet.

[0031] Auf Grund ihrer besonders geringen Größe sublimieren sich die Eispartikel, wenn sie mit dem Träger in Kontakt kommen. Auf diese Weise werden der Träger oder seine Umgebung überhaupt nicht, oder nur sehr leicht benetzt.

[0032] Es ist offensichtlich, dass die Anzahl von Zerkleinerungselementen variabel sein kann, wobei gleiches für die Anzahl von Stangen und ihren Abstand gilt. Die Stangen **18** sind in [Fig. 1](#) als vertikale Stangen dargestellt. Sie könnten auch horizontal sein und sich um Vertikalachsen drehen. Es ist auch möglich, Kühlfüssigkeit wie zum Beispiel CO₂ in den Behälter **11** einzuspritzen.

Patentansprüche

1. Sandstrahlvorrichtung, die mindestens einen Sandbehälter (**11**), eine Röhre (**12**), in die der mit unter Druck stehender Luft gemischte Sand eingeleitet wird, eine Sandstrahldüse (**13**), Einrichtungen zum Erzeugung von Eis, wobei die Einrichtungen aus einer Wasserversorgung und einer Versorgung mit unter Druck stehendem Gas bestehen, und eine Eiszerkleinerungsvorrichtung (**14**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eiszerkleinerungsvorrichtung (**14**) ein Gestell (**15**) aufweist, welches mit einer Öffnung (**23**) versehen ist, das mit dem Inneren der Röhre (**12**) in Kontakt steht, und dass ein konisches Teil (**24**) in der Öffnung (**23**) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das konische Teil (**24**) eine große Öffnung (**25**) auf der Seite des Behälters (**11**) und eine kleine Öffnung (**26**) auf der Seite der Sandstrahldüse (**13**) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eiszerkleinerungsvorrichtung (**14**) mindestens zwei Eiszerkleinerungselemente (**16**) aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Eiszerkleinerungselemente (**16**) jeweils aus einer mit Zerkleinerungseinrichtungen fest verbundenen Drehachse (**17**) gebildet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungseinrichtungen Stangen (**18**) sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungselemente (**16**) Einrichtungen zum Schwenken um die Achsen (**17**) aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkeinrichtungen ein fest mit jeder Achse (**17**) verbundenes Rad (**19**) und einen Antriebsmotor (**20**) für die Räder umfassen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Röhre (**12**) mindestens einen Lufteinlass (**27**) zwischen dem Äußeren und dem Inneren der Röhre in der Nähe des konischen Teils (**24**) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Röhre (**12**) mehrere auf ihren Umfang verteilte Lufteinlässe (**27**) aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserversorgung einen Wasserzulauf (**21**) und einen Heizkörper (**28**) aufweist, der angeordnet ist, um das Gefrieren des Wassers in dem Wasserzulauf zu verhindern.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Röhre (**12**) eine Kälteflüssigkeitsversorgung (**29**) aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

