



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 411 582 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 400/2002
(22) Anmeldetag: 15.03.2002
(42) Beginn der Patentedauer: 15.08.2003
(45) Ausgabetag: 25.03.2004

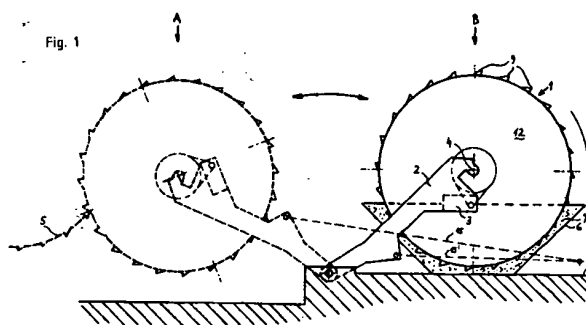
(51) Int. Cl.⁷: **B24B 31/02**

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19631713A1 JP 55-58967A
JP 56-15971A JP 63-84871A US 5586925A

(73) Patentinhaber:
SUDY MANFRED
A-8342 GNAS, STEIERMARK (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM ABRUNDEN VON KANTIGEN NATUR- UND KUNSTSTEINEN

(57) Bei einem Verfahren zum Abrunden von kantigen Natur- und Kunststeinen werden Steine (10) zur Oberflächenbehandlung in einem flüssigen Medium (7) bewegt. Die Steine (10) führen dabei kollernde Relativbewegungen aus. Das flüssige Medium (7) umfasst z.B. Wasser und Schleifmittel. Die Steine (10) werden in eine Trommel (1) geladen und in ein Becken (6) mit flüssigem Schleifmittel (7) getaucht. Die Trommel (1) verfügt in ihrer Mantelfläche über Öffnungen (8), durch die das flüssige Medium (7) in das Innere der Trommel (1) eindringt. Ein Antrieb (3) versetzt die Trommel (1) in eine Drehbewegung. Die Steine (10) laufen dann an der inneren Manteloberfläche (11) ab und kollern durcheinander. Auf diese Weise erhalten die Steine (10) eine gebrochene Kante und eine abgeschliffene, verwittert aussehende Oberfläche.



AT 411 582 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abrunden von kantigen Natur- und Kunststeinen, wie z.B. sandgefärbten Betonsteinen oder Klinker, durch gegenseitige kollierende Relativbewegungen der Steine in einem flüssigen Medium mit einer Trommel zur Aufnahme der Steine, wobei die Trommel einen Antrieb aufweist.

5 Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise aus der JP 55-58967A, der JP 63-84871A, der JP 56-15971A und der US 5586925A bekannt. Die Steine laufen dabei in Trommeln in einem flüssigen Medium an der ebenen Trommeloberfläche ab. Von Nachteil dabei ist, dass das Befüllen und Entleeren der Trommel mit dem Schleifmittel bzw. der Flüssigkeit die Bearbeitungszeit erheblich verlängert. Oft kommt es während dem Abpumpen des Schleifmittels durch den hohen Festkörperanteil zu einem Verlegen der Rohrleitungen und zu Pumpenausfällen. Als weiterer Nachteil wird angesehen, dass die Oberfläche der Steine nur einseitig abgeschliffen wird.

10 Aus der DE 196 31 713 A1 ist eine weitere Ausgestaltung der inneren Trommeloberfläche bekannt, wobei am inneren Umfang achsparallel zur Trommel U-Profile befestigt sind. Bei genauer Betrachtung der Ablaufbewegung der Steine stellt man jedoch fest, dass die U-Profile Förder-schaufeln ausbilden und einige Steine in der Trommel bis über die Hälfte der Trommelhöhe anheben. Danach fallen die angehobenen Steine auf den Trommelboden, wo sie durch den Aufprall die Oberfläche anderer Steine stark beschädigen oder zerbrechen.

20 Durch das Aneinanderschlagen brechen während der Drehbewegung der Trommel immer mehr Teilchen aus den Betonsteinen aus. Das Aus- und Abbrechen der Teilchen erfolgt fast ausschließlich aus dem Kantenbereich und nicht aus der Fläche. Diese Bearbeitung nennt man auch Trockentrommeln.

Kunden schätzen diese abgeschlagenen Kanten, weil diese einen alten, abgenützten Eindruck vermitteln. Viele Kunden wünschen sich nicht nur eine abgeschlagene Steinkante, sondern auch eine abgenutzt und abgewittert wirkende Gesamtoberfläche.

25 Eine derartige Gesamtoberfläche kann mit dem oben beschriebenen Trockentrommeln nicht erreicht werden. Verlängert man beim Trockentrommeln z.B. die Bearbeitungszeit in der Trommel, nützen sich lediglich die Kanten so weit ab, dass die ursprünglich quaderförmigen Steine eine Ei-Form erhalten. Solche runden Steine kann man zum bündigen Pflastern von Flächen und Wegen nicht mehr verwenden.

30 Weiters ist es z.B. bei Betonsteinen üblich einen gewünschten Farbton durch farbliche Auswahl der Zuschlagsstoffe (z.B. Sand) zu färben. Wird ein auf diese Weise gefärbter Betonstein aus seiner Gussform entnommen, kann man noch keine Färbung erkennen, da sich der graue Zementleim, der die Sand- und Schotterteilchen verbindet, an der Oberfläche befindet. Sobald man den Zementleim an der Oberfläche entfernt, kommt der farbige Sand zum Vorschein. Das Entfernen des Zementleimes ist ein sehr zeitintensiver Vorgang, da dies meistens durch Sandstrahlen oder Hochdruck-Wasserstrahlen erfolgt.

35 Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Quaderform der Betonsteine erhalten bleibt, der Zementleim an der Oberfläche entfernt wird und die Oberfläche des Betonsteines einen abgenützten bzw. verwitterten Eindruck erhält.

40 Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Trommel in ihrer Mantelfläche über Öffnungen verfügt und in ein Becken mit dem flüssigen Medium das Schleifmittel, z.B. Bruchstein aus Basalt oder Korund einer Korngröße bis 80 mm enthält, eintaucht.

45 Durch die Öffnungen kann das flüssige Medium mit dem Schleifmittel in die drehbare Trommel, die mit den zu bearbeitenden Steinen befüllt ist, eintreten und bewirkt eine zusätzliche mäßige Belebung der Abrollbewegung. Die Verwendung der Gesteinssorten Basalt und Korund als Schleifmittel erzielt eine relativ lange Standzeit des Schleifmittels und keine zu starke Oberflächenabtragung der zu bearbeitenden Steine.

50 Es wird bevorzugt, wenn die Trommel um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert ist. So ist es möglich, die Trommel aus der Beladestellung zur Bearbeitung in das Becken, welches mit dem flüssigen Medium gefüllt ist, einzutauchen.

55 In diesem Sinn ist es zweckmäßig, wenn an der Außenseite der Trommel über den Öffnungen Schaufeln angeordnet sind. Die Schaufeln drücken durch die Drehbewegung das flüssige Medium mit dem Schleifmittel durch die Öffnungen in das Innere der Trommel.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass eine Fördereinrichtung vorzugsweise eine Pumpe dem Becken zugeordnet und die Druckseite der Pumpe zur Herstellung einer Gegenströmung gegen die kollernde Bewegung der Steine der Drehrichtung der Trommel entgegengerichtet ist. Dadurch wird das abgesunkene Schleifmittel im flüssigen Medium aufgewirbelt und die notwendige Bearbeitungszeit verkürzt.

Zum Befüllen bzw. Entleeren ist vorgesehen, dass die Mantelfläche der Trommel zumindest über einen Verschlussdeckel verfügt.

Eine Weiterentwicklung sieht vor, dass die innere Manteloberfläche der Trommel in Umfangsrichtung gewellt ist. Auf diese Weise wird ein unebenes Flussbett nachgebildet, das ein einseitiges Abschleifen der Steine verhindert.

In diesem Sinn ist es ebenfalls notwendig, dass sich die innere Mantelfläche der Trommel in Richtung der Stirnseiten verjüngt. So wird ein Verkeilen der Steine im Randbereich der sich in der Trommel bildenden Ablaufläche der Steine verhindert.

Eine besondere Ausführungsform sieht vor, dass die Trommel mit Antrieb, die schwenkbare Lagerung und das Becken auf einem Lastkraftwagen oder einem Anhänger angeordnet sind. Durch eine solche Anordnung erhält man transportable Anlageneinheiten, welche sich z.B. verleihen lassen.

Schließlich ist es zweckmäßig, wenn ein weiteres Becken insbesondere im Schwenkbereich der Trommel vorhanden ist. Das weitere Becken ist mit Wasser befüllt. In diesem weiteren Becken kann das Schleifmittel wieder aus der Trommel gewaschen werden. Das erleichtert das Entladen der Trommel.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung in zwei Verwendungspositionen, Fig. 2 eine teilgeschnittene Darstellung der Trommel quer zur Längsachse und Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2.

Die Verwendungsposition A in der Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung, in der Be- und Entladeposition. Eine Trommel 1 ist drehbar zwischen zwei Schwenkarmen 2 gelagert. Für die Drehbewegung der Trommel 1 um die Drehachse 4 ist auf dem Schwenkarm 2 ein Antrieb 3 vorgesehen. Zum Be- und Entladen verfügt die Trommel 1 in ihrer Mantelfläche über einen Verschlussdeckel 5. Durch diesen können die zu bearbeitenden Steine 10 (ca. eine Palette, das entspricht einem Gewicht von 1 bis 1,5 t) eingeladen werden. Ist die Trommel 1 beladen, wird der Verschlussdeckel 5 geschlossen. Durch ein Zusammenziehen der Hydraulikzylinder, die an den Schwenkarmen 2 wirken, wird die Trommel 1 in die Bearbeitungsposition B geschwenkt. Der Hydraulikzylinder ist durch eine strichlierte Linie 15 und 15' dargestellt. In der Be- und Entladeposition A ist der Hydraulikzylinder auseinandergeschoben. Der Position A ist die Linie 15 zugeordnet. In der Bearbeitungsposition B ist der Hydraulikzylinder zusammengeschoben (Linie 15').

In der Bearbeitungsposition B taucht die Trommel 1 in ein Becken 6 ein. Das Becken 6 ist mit einem flüssigen Medium 7 befüllt. Das flüssige Medium 7 besteht z.B. aus Wasser und Schleifmitteln. Das Schleifmittel umfasst gebrochene Gesteine, wie z.B. Basalt, Granit, Diabas und Korund in Korngrößen von 3 bis 20 mm. Die Trommel 1 verfügt in ihrer Mantelfläche über Öffnungen 8. Die Öffnungen 8 werden von Schaufeln 9 umgeben. Wird die Trommel 1 gemäß der Darstellung in Fig. 1, B vom Antrieb 3 im Uhrzeigersinn angetrieben, so wird durch das Umlaufen durch die in der Drehrichtung, vorne offenen Schaufeln 9, flüssiges Medium 7 mit Schleifmittel, in das Innere der Trommel 1 gedrückt.

Im Inneren der Trommel 1 laufen die Steine 10 im flüssigen Medium 7 an der inneren Manteloberfläche 11 ab. Die innere Manteloberfläche 11 weist in Umfangsrichtung eine Wellung auf, um die Steine 10 durcheinander zu wirbeln. Die Oberflächenwellung an der inneren Manteloberfläche 11 der Trommel 1 wird durch Einbauten 14, z.B. aus Profilstahl, Winkelprofilen bzw. Torstahl, mit verschiedenen Dimensionen erreicht. Alternativ zu den Einbauten 14 genügt auch die Anordnung von verschiedenen starken Profileisen am inneren Umfang der Trommel 1, wie im Detail C in der Fig. 2 dargestellt. Auf diese Weise werden Unebenheiten ausgebildet, die ein einseitiges Abschleifen der Steine verhindern. Die innere Manteloberfläche 11 steigt in axialer Richtung zu den Stirnflächen 12 der Trommel 1 an, um ein Verkeilen der Steine 10 im Randbereich zu verhindern. Im praktischen Betrieb hat sich auch eine flachere Ausbildung der Krümmung der Manteloberfläche 11', wie in Fig. 3 dargestellt, als zweckmäßig erwiesen.

Durch das Aneinanderschlagen und Aneinanderreihen der Steine 10 während dem Ablaufen bzw. Kollern an der inneren Mantelfläche 11 im flüssigen Medium 7, erhalten die Steine 10 ihr gewünschtes Aussehen. Die Steine 10 weisen sodann rundum gebrochene Kanten und eine gleichmäßig abgenützt und verwittert aussehende Oberfläche auf.

- 5 Ein besonderer Effekt tritt bei Betonsteinen auf, bei deren Herstellung besondere, natürlich gefärbte, Sande verwendet werden, um den fertigen Betonstein dauerhaft einzufärben. Bei solchen Betonsteinen muss nämlich nach der Entnahme aus der Gussform der an der Oberfläche abgelagerte graue Zementleim abgetragen werden. Diese Oberflächenbehandlung erfolgte bisher meistens durch zeitaufwändiges Sandstrahlen bzw. Hochdruck-Wasserstrahlen und kann nun durch
10 oben beschriebenes Kollern und Ablaufen im flüssigen Medium 7 erfolgen. Die beschriebene Oberflächenbeschaffenheit wird circa nach einer Bearbeitungszeit von einer halben Stunde erreicht, hängt aber immer von den verwendeten Gesteinen im Schleifmittel und dem Härtegrad der Betonsteine ab. Wird das flüssige Medium 7 bzw. dessen flüssiger Anteil ohne Schleifmittel, z.B. mittels Pumpen in Strömung versetzt und mittels Düsen auf bzw. in die Öffnungen der Schaufeln 9 gelenkt, so wird das Schleifmittel im Becken 6 und innerhalb der Trommel 1 aufgewühlt. Durch die
15 erzielte Schleifmittelbewegung lässt sich die Bearbeitungszeit verkürzen.

- Um das Entladen der bearbeiteten Steine 10 in der Be- und Entladeposition A zu erleichtern, wird ein zweites Becken 6 benötigt. Dieses Becken ist z.B. mit Wasser befüllt und verfügt über keinerlei Schleifmittelzuschläge. Lässt man die Trommel 1 nach erfolgter Bearbeitung der Betonsteine gegen den Uhrzeigersinn im Wasserbecken umlaufen, wird das Schleifmittel durch die
20 Öffnungen 8 in der Manteloberfläche 11 herausgespült. Ist das Becken 6 mit dem flüssigen Medium 7 und das zweite Becken bzw. Wasserbecken auf einer Bodenfläche 13 auf einem Schiensystem angeordnet, können die beiden Becken einfach gegeneinander durch seitliches Verschieben gewechselt werden.

- 25 Die Trommel 1 weist circa einen Durchmesser von 3 m und eine Breite von 1,7 m auf. Daher ist es möglich, die Trommel 1 mit dem Antrieb 3 und dem Becken 6 ähnlich einem Betonlieferwagen auf der Ladefläche eines Lastkraftwagens oder Anhängers anzuordnen. Die so ausgerüstete Bearbeitungseinheit ist mobil und kann z.B. vermietet werden. Eine solche fahrbare Bearbeitungseinheit eignet sich z.B. für den Einsatz in einem Steinbruch zur Oberflächenbearbeitung von Natur-
30 steinen.

PATENTANSPRÜCHE:

- 35 1. Vorrichtung zum Abrunden von kantigen Natur- und Kunststeinen, wie z.B. sandgefärbten Betonsteinen oder Klinker, durch gegenseitige kollernde Relativbewegungen der Steine in einem flüssigen Medium mit einer Trommel zur Aufnahme der Steine, wobei die Trommel einen Antrieb aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (1) in ihrer Mantelfläche über Öffnungen (8) verfügt und in ein Becken (6) mit dem flüssigen Medium (7) das
40 Schleifmittel, z.B. Bruchstein aus Basalt oder Korund einer Korngröße bis 80 mm enthält, eintaucht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (1) um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert ist. (Figur 1)
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Außenseite der Trommel (1) über den Öffnungen (8) Schaufeln (9) angeordnet sind.
45
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Fördereinrichtung vorzugsweise eine Pumpe dem Becken (6) zugeordnet und die Druckseite der Pumpe zur Herstellung einer Gegenströmung gegen die kollernde Bewegung der Steine der Drehrichtung der Trommel (1) entgegengerichtet ist.
- 50 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mantelfläche der Trommel (1) zumindest über einen Verschlussdeckel (5) verfügt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die innere Manteloberfläche (11) der Trommel (1) in Umfangsrichtung gewellt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die
55 innere Mantelfläche (11) der Trommel (1) in Richtung der Stirnseiten (12) verjüngt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (1) mit Antrieb (3), die schwenkbare Lagerung und das Becken (6) auf einem Lastkraftwagen oder einem Anhänger angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiteres Becken insbesondere im Schwenkbereich der Trommel (1) vorgesehen ist.

5

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

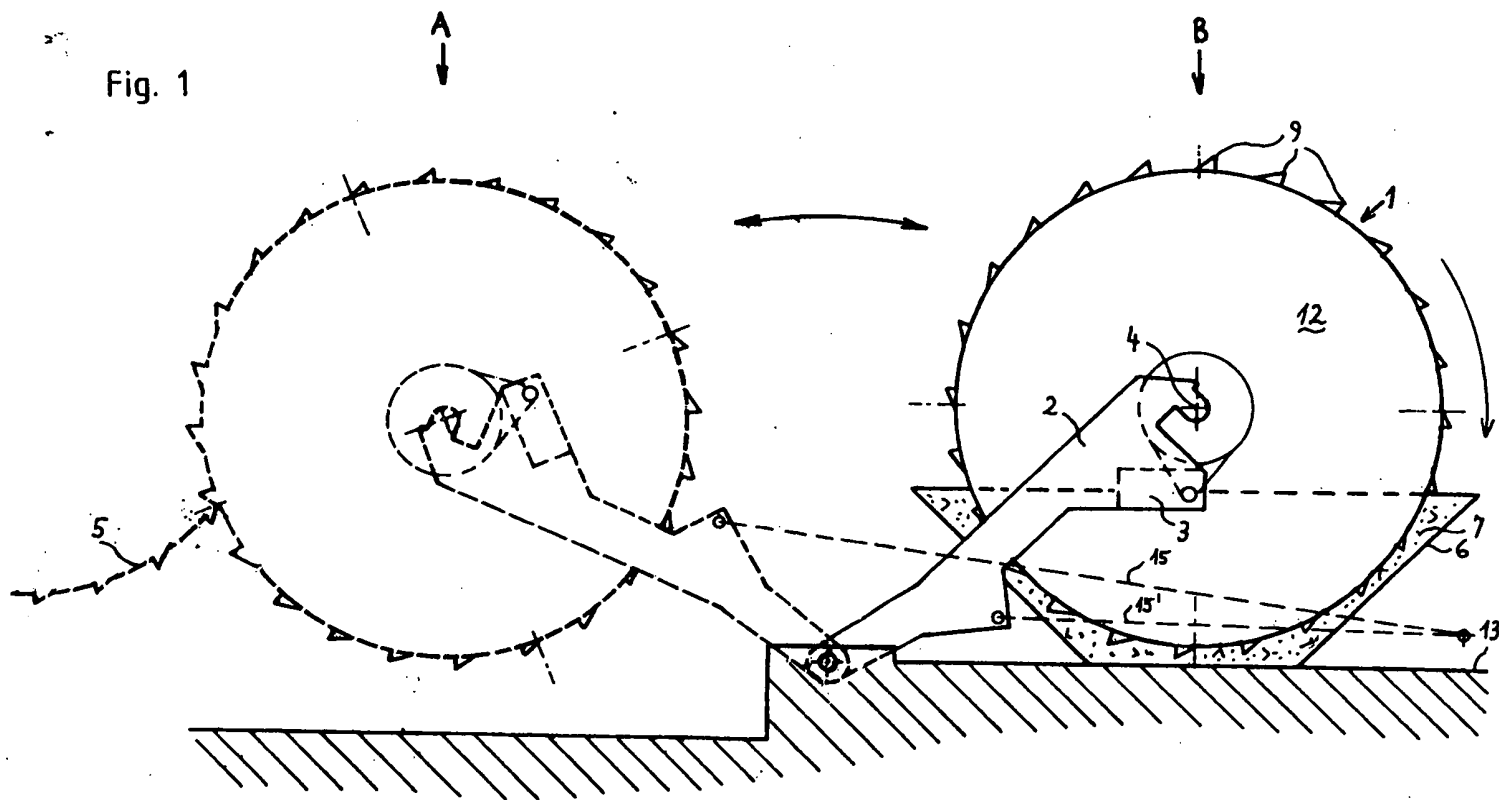


Fig. 3

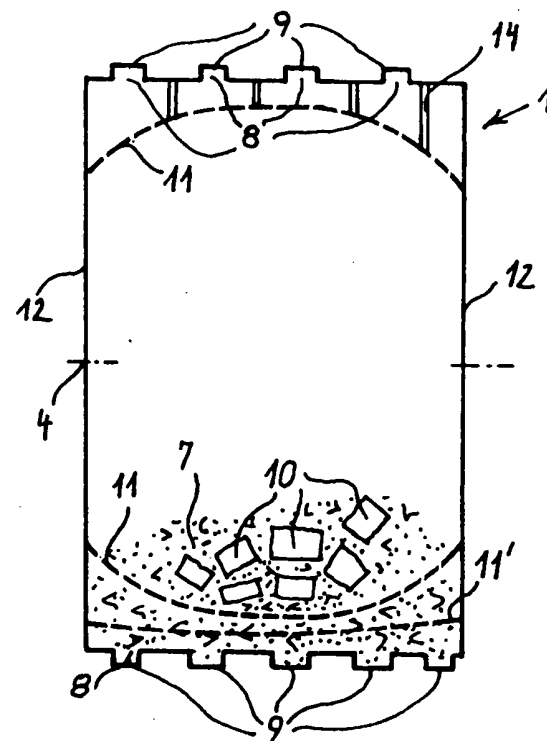


Fig. 2

