

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 623 754 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.02.2006 Patentblatt 2006/06**

(51) Int Cl.:  
**B01F 7/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **05017141.2**

(22) Anmeldetag: **05.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **06.08.2004 DE 102004038959**  
**25.11.2004 DE 102004057051**

(71) Anmelder: **LOGIC-Logistic Consult  
Ingenieurgesellschaft mbH  
04318 Leipzig (DE)**

(72) Erfinder: **Stolzenburg, Olaf  
04838 Eilenburg (DE)**

(74) Vertreter: **Kailuweit, Frank  
Patentanwälte Kailuweit & Uhlemann,  
Bamberger Strasse 49  
01187 Dresden (DE)**

### (54) **Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen**

(57) Verfahren und eine Vorrichtung dienen der Aufbereitung von Erdstoffen durch gezielte Einbringung unterschiedlicher Energiemengen in Form von Reibungsenergie und kinetischer Energie in die Erdstoffpartikel zur Beeinflussung deren technologisch relevanter Eigenschaften (Ansteifgeschwindigkeit, Dichte, Festigkeit). Bei dem Verfahren wird periodisch oder kontinuierlich vor, während oder nach einem Mischprozess kinetische Energie auf die Erdstoffpartikel übertragen, die zu einer Ladung und Aktivierung der Partikel führt. Vorteilhaft erfolgt der Prozess der Aktivierung der Erdstoffpartikel durch Eintrag von kinetischer Energie in Form von Rei-

bungsenergie beim mechanischen Mischen der Bodeninhaltsstoffe im trockenen Zustand.

Eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen besteht aus mindestens zwei Arbeitswellen und/oder Arbeitsachsen, die parallel zueinander und axial beabstandet in einem Aufnahmebehältnis angeordnet sind. Auf dem Umfang der Arbeitswellen oder -achsen sind mehrere, axial beabstandete Werkzeuge oder Werkzeugelemente drehfest mit der Arbeitswelle verbunden oder auf der Arbeitsachse gelagert und gesondert angetrieben.

**EP 1 623 754 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen.

**[0002]** Zur mechanischen Aufbereitung von Erdstoffen, die nachfolgend im Hoch oder Tiefbau verwendet werden, werden seit langem Siebbrecher, Mahlwerke und dergleichen verwendet.

**[0003]** Aus der DE 93 04 186 U ist ein Siebbrecher für Erdmaterial bekannt, der ein als Kübel ausgebildetes Gehäuse aufweist, dessen Hinterwand als Brechersieb ausgebildet ist und in dem dazu parallel und in Betriebsposition im wesentlichen horizontal positionierte, rotierende Hohlwellen mit im axialen Abstand zueinander an diesen drehfest angeordneten Separationsscheiben und Brecherelemente angeordnet sind. Die benachbarten Hohlwellen sind so angeordnet, dass sich die Separationsscheiben einander gegenüberliegend in einer Ebene zur Anordnung befinden. Im Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Separationsscheiben einer Welle ist jeweils ein Zähne auf weisendes Brecherelement drehfest gehalten. Der Abstand zwischen den Elementen und der Abstand der auf einer Welle benachbart angeordneten Separationsscheiben bestimmen dabei die Siebfeinheit des Brechersiebes. Die Hohlwellen werden über einen Kettenantrieb an der Außenseite des Gehäuses synchron in Rotation versetzt.

**[0004]** Ein Nachteil dieser Anordnung ist, dass die Körnung des mechanisch aufbereiteten Bodens nur begrenzt über die Verweildauer im Brecherwerk geregelt werden kann. Eine diskrete Steuerung der Fraktions- oder Korngröße ist nicht möglich.

**[0005]** Aus der DE 100 38 010 A1 ist eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen bekannt, bei der ein Schaufelseparator mit einem Druckbehälter, der der Aufnahme von Zuschlagstoffen dient, zu einer stationären Einrichtung zusammengefasst ist. Diese, insbesondere für kleine Baustellen geeignete Anordnung, ermöglicht ebenfalls nur die Aufbereitung von Boden mit einer konstanten Korngröße. Eine individuelle Einstellung des Brech oder Mahlvorganges ist an dieser stationären Einrichtung nicht möglich.

**[0006]** Zudem kommt es unter Produktionsbedingungen an derartigen Vorrichtungen, insbesondere an Schaufelseparatoren, beim Betrieb zu Umweltbelastungen durch Staubentwicklung beim Zugeben der Trockenkomponenten und beim energie-intensiven Mischprozess kommt. Ein weiteres Problem besteht in der z. T. nicht vollständigen Durchmischung der Komponenten nach deren Aufgabe auf den Schaufelseparator im nachfolgenden Separiervorgang. Ebenso ist an bekannten Vorrichtungen mit dem Wirkprinzip eines Schaufelseparators keine kontinuierliche und temporär dosierte Zugabe der Trockenkomponenten möglich.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen vorzuschlagen, die eine gezielte Einbringung unterschiedlicher Energiemengen in Form von Reibungsenergie und

kinetischer Energie in die Erdstoffpartikel zur Beeinflussung technologisch relevanter Eigenschaften (Ansteifgeschwindigkeit, Dichte, Festigkeit) des Mischgutes und eine definierte Steuerung der Zugabe der Trockenkomponenten bei gleichzeitiger Reduzierung der Umweltbelastung ermöglichen.

**[0008]** Insbesondere sollen Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Böden und Baustoffen eingesetzt werden, die bei der Gründung, Hinterfüllung oder Durchschüttung von Bauwerken, der Verfüllung von Leitungen und/oder Kabelschächten, für Auffüllungen, Straßen und Wege sowie für die Bettung von Rohrleitungen und Versorgungsleitungen oder die komplette Verfüllung von Kanälen oder Gräben zum Einsatz gelangen und bei denen der Baustoff anfänglich mittels Wasser und weiterer Komponenten temporär fließfähig eingestellt wird.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Hauptanspruches und durch Vorrichtungen mit den Merkmalen der Nebenansprüche 2 bis 4 und 14. Vorzugsweise Weitabildungen der Erfindung sind Gegenstand rückbezogener Unteransprüche.

**[0010]** Bei dem Verfahren zur Aufbereitung von Erdstoffen wird periodisch oder kontinuierlich vor, während oder nach einem Mischprozess kinetische Energie auf die Erdstoffpartikel übertragen, die zu einer Ladung und Aktivierung der Partikel führt.

Vorteilhaft erfolgt der Prozess der Aktivierung der Erdstoffpartikel durch Eintrag von kinetischer Energie in Form von Reibungsenergie beim mechanischen Mischen der Bodeneinhaltsstoffe im trockenen Zustand.

**[0011]** Überraschend zeigte sich, dass durch das gezielte Einbringen von Reibungsenergie der Grad der Ladungstrennung und damit die Aktivierung der Bodenpartikel erhöht und dadurch technologisch relevante Prozessgrößen, wie die Ansteifgeschwindigkeit, die Zeitdauer bis zum Verfestigen des zunächst fließfähig eingestellten Bodengemisches, die Bodenfestigkeit und seine Dichte, direkt beeinflusst werden können. Damit kann u. a. die Zeitdauer bis zur Verfestigung des temporär fließfähig eingestellten Bodengemisches minimiert werden, um beim Verlegen mehrerer übereinander liegender Rohrleitungen in einem Kanalgraben die Verschalungselemente in kürzeren Taktzeiten ziehen zu können.

**[0012]** Eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen besteht aus mindestens zwei Arbeitswellen und/oder Arbeitsachsen, die parallel zueinander und axial beabstandet in einem Aufnahmebehältnis angeordnet sind. Unter Arbeitswellen und Arbeitsachsen werden im Sinne dieser Anmeldung Wellen oder Achsen verstanden, auf deren Umfang sich ein oder mehrere, axial beabstandete Werkzeuge oder Werkzeugelemente befinden, die entweder drehfest mit der Arbeitswelle verbunden oder auf der Arbeitsachse gelagert sind und gesondert angetrieben werden.

Unter Werkzeuge werden im Sinne dieser Anmeldung Mittel verstanden, mit deren Hilfe eine mechanische Bearbeitung und Aufbereitung von Erdstoffen möglich ist

(z. B. Scheiben, Schlegel, Fräser, Meißel).

**[0013]** Der axiale Abstand der Arbeitswellen und Arbeitsachsen zueinander ist dabei in Abhängigkeit vom gewünschten Grad des Energieeintrages einstellbar. Die Drehzahl und die Drehrichtung der Arbeitswellen sind einzeln steuerbar.

In einer vorzugsweisen Ausgestaltung vollführen die beiden Arbeitswellen eine gegenläufige Bewegung, die zu einem "Kämmen" der Bodeninhaltsstoffeführt.

**[0014]** Durch die Regelung der Drehzahl bzw. der Umfangsgeschwindigkeit der Arbeitswellen kann auch ein definierter Schlupf erzeugt werden, der zu einem besonders intensiven Energieeintrag in die mechanisch aufbereiteten Bodenpartikel in Form von Reibungsenergie führt. So zeigt sich, dass die eingetragene mechanische bzw. kinetische Energie zu einer deutlichen Erhöhung der Ladungstrennung der mineralischen Bodeninhaltsstoffe führt.

Durch die aufgewendete Reibarbeit neigen die Bodenpartikel, insbesondere die tonigen Bodenbestandteile, zu einer schnelleren und intensiveren sowie gleichmäßigen Reaktion untereinander und mit den anderen Komponenten des temporär fließfähig eingestellten Bodens. Durch die intensive Reibung kommt es zu einer ausgeprägten Ladungstrennung und somit zu einer Anhäufung bindungsfreudiger Ionen auf der Oberfläche der mineralischen Bodeninhaltsstoffe. Dadurch wird die Bereitschaft verbessert, Bindungen mit anderen Bodenpartikeln einzugehen.

**[0015]** Eine alternative Form zum definierten Einbringen von Reibungsenergie in den aufzubereitenden Boden besteht in der axialen Einstellung der Scheibenabstände der miteinander kämmenden Scheiben der Arbeitswellen (Separatoren). Aus der Erhöhung des Eintrages von Reibungsenergie resultiert ein besseres Aufreiben des Mischgutes zu feinkörnigem Material. Das Mischgut weist zudem durch die aufgebrachte Reibarbeit eine deutliche Ladungstrennung auf.

**[0016]** In einer weiteren, alternativen Ausgestaltung werden zwei oder mehrere Arbeitswellen so angeordnet, dass die auf Innen befindlichen scheibenförmigen Werkzeuge jeweils in den Zwischenraum der gegenüberliegenden Arbeitswelle eintauchen (Prinzip "Scheibe in Scheibe").

Aus dieser Anordnung resultiert ebenfalls eine Erhöhung des Energieeintrages durch Reibung in den Boden und eine besonders homogene Durchmischung der Bodeninhaltsstoffe. Ebenso werden bei dieser Anordnung Verklumpungen vermieden und es kann eine gezielte Beeinflussung der maximalen Korngröße des zu separierenden Gutes vorgenommen werden.

**[0017]** Durch die Einstellung des Abstandes der Umfangs- oder Mantelflächen der Arbeitswellen zueinander und die damit einhergehende Änderung der Eingriffs- oder Eintauchtiefe der auf den Arbeitswellen angeordneten Scheiben, Schlag oder Brechwerkzeuge, wird auch der Arbeitsweg beeinflusst, den ein Bodenpartikel beim Passieren der Scheiben zurückzulegen hat. Dieser

Weg ist zugleich ein Maß für die Größe der an die Partikel übertragenen Reibungsenergie.

**[0018]** In einer bevorzugten Ausbildung besteht die Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen besteht aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitswellen parallel zueinander und axial beabstandet drehbar angeordnet sind, wobei der axiale Abstand der Arbeitswellen zueinander und/oder zu benachbarten Wandungen des Aufnahmebehältnisses einstellbar und die Drehzahl oder die Umfangsgeschwindigkeit und/oder die Drehrichtung der Arbeitswellen einzeln oder gruppenweise einstellbar oder regelbar ist. Um einen intensiven Energieeintrag kürzester Zeiten zu ermöglichen sind vorteilhaft mehrere Arbeitswellen im Aufnahmebehältnis mehrlagig und vertikal zueinander angeordnet.

An oder in der Wandung des Aufnahmebehältnisses ist ein Kanal angeordnet, der der Aufnahme der Trockenkomponenten und deren staubdichten Weiterleitung bis in die Nähe des Arbeitsbereiches mindestens einer Arbeitswelle dient. Damit übernimmt der Kanal die Funktion eines Depots und einer Zufuhr- und Dosiereinrichtung.

**[0019]** In einer konstruktiv und fertigungstechnisch bevorzugten Ausgestaltung wird der Kanal durch die doppelwandige Rückwand des Aufnahmebehältnisses eines Schaufel-separators gebildet. Durch die Gestaltung des Querschnitts des in Arbeitsstellung geeigneten Kanals kann bereits mit einfachen Mitteln eine Dosierung des Volumenstroms der Trockenkomponenten realisiert werden.

**[0020]** In einer weiteren, bevorzugten Ausgestaltung ist an der Mündung des Kanals eine Dosiereinrichtung angeordnet, die eine kontinuierliche oder zyklische Zugabe der Trockenkomponenten ermöglicht. Vorteilhaft ist die Dosiereinrichtung als Zellradschleuse ausgebildet.

**[0021]** Um eine gezielte Zugabe aller Komponenten im optimalen Mischungsverhältnis zu ermöglichen ist der Kanal mit einer Wiegeeinrichtung oder einer Durchflussmengenmessereinrichtung zur Bestimmung der aufgenommenen Menge oder des Volumens der Trockenkomponenten verbunden. In einer gleichfalls bevorzugten Weiterbildung weist das Aufnahmebehältnis Einrichtungen zur Bestimmung des Wasser- oder Feuchtigkeitsgehaltes der Erdstoffe auf.

**[0022]** Vorteilhaft ist die Einrichtung zur Bestimmung des Wasser- oder Feuchtigkeitsgehaltes mit einer Wiegeeinrichtung und/oder einer Durchflussmengenmessereinrichtung verbunden.

**[0023]** Um ein durchgängiges Qualitätssicherungsmanagement bei der Bearbeitung der Baustoffe zu ermöglichen stehen die Wiegeeinrichtung und/oder die Durchflussmengenmessereinrichtung und/oder die Einrichtung zur Bestimmung des Wasser- oder Feuchtigkeitsgehaltes der Erdstoffe miteinander in Wirkverbindung. Die Optimierung des Mischprozesses erfolgt über eine Datenverarbeitungseinrichtung.

**[0024]** Die Erfindung wird nachfolgend an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert.

**[0025]** In einem ersten Ausführungsbeispiel besteht

eine quasistationäre Einrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen im Baustellenbetrieb aus einem großvolumigen Aufnahmebehältnis, in dem drei Arbeitswellen parallel zueinander angeordnet sind. Die Wandung des Aufnahmebehältnisses ist an die Kontur der drei umlaufenden Arbeitswellen angepasst. Zwei Arbeitswellen sind gegeneinander und gegenüber der dritten Arbeitswelle axial verschiebbar bzw. schwenkbar angeordnet. Drehzahl und Drehrichtung jeder Arbeitswelle ist einzeln steuerbar. Die untere Arbeitswelle ist axial verschiebbar angeordnet, so dass die seitlichen Abstände zwischen den miteinander korrespondierenden Werkzeugelementen der sich gegenüberstehenden Arbeitswellen einstellbar sind.

Die Befüllung des Aufnahmebehältnisses erfolgt von einem Hochbehälter, der oberhalb des Aufnahmebehältnisses angeordnet ist. In dem Hochbehälter können chargenweise die zu bearbeitenden Bodenstoffe einschließlich notwendiger Zuschlagstoffe zwischengelagert werden. Durch die Entnahme aus dem Hochbehälter ist eine genaue Dosierung der entnommenen Volumina möglich.

Die Entnahme bzw. der Abzug der gemahlten und energetisch aufgeladenen Bodenpartikel erfolgt durch Schwerkraft oder Erzeugung eines Unterdruckes an der Unterseite des siebartig gestalteten Bodens des Aufnahmebehältnisses.

**[0026]** In einem zweiten Ausführungsbeispiel für den mobilen Einsatz weist ein Schaufel-Separator als Funktionsteil eines Radladers zwei drehbar gelagerte Arbeitswellen auf, die formschlüssig von einer Schaufel umgeben sind. Die Steuerung der Drehzahl und der Drehrichtung beider Arbeitswellen erfolgt getrennt mit bekannten hydraulischen Antriebselementen. Eine Arbeitswelle ist axial verschiebbar gelagert und ermöglicht eine Änderung des seitlichen Abstandes der als Bearbeitungswerkzeuge fungierenden Scheiben, die auf beiden Arbeitswellen montiert sind.

**[0027]** Die andere Arbeitswelle ist schwenkbar gelagert und ermöglicht dadurch die Einstellung des axialen Abstandes der Mantelflächen der parallel zueinander angeordneten Arbeitswellen und gleichzeitig eine Änderung des Abstandes dieser Welle zu der angrenzenden Wandung des Aufnahmebehältnisses. Dadurch ist eine Einstellung der Korn bzw. Fraktionsgröße und eine gezielte Dosierung der Reibungsenergie möglich, die bei der mechanischen Bearbeitung und beim Passieren der beweglichen und feststehenden Elemente der Vorrichtung an die Bodenpartikel übertragen werden.

**[0028]** In einem dritten Ausführungsbeispiel weist ein Schaufelseparator als Funktionsteil eines Radladers drei drehbar gelagerte Arbeitswellen auf, die formschlüssig von einer Schaufel umgeben sind, die zugleich das Aufnahmebehältnis bildet. Die Steuerung der Drehzahl und der Drehrichtung der Arbeitswellen erfolgt getrennt mit bekannten hydraulischen Antriebselementen. Die mittlere Arbeitswelle ist axial verschiebbar gelagert und ermöglicht eine Änderung des seitlichen Abstandes der als

Bearbeitungswerkzeuge fungierenden Scheiben, die auf den Arbeitswellen montiert sind. Eine Arbeitswelle ist schwenkbar gelagert und ermöglicht dadurch die Einstellung des axialen Abstandes der Mantelflächen der parallel zueinander angeordneten Arbeitswellen und gleichzeitig eine Änderung des Abstandes dieser Welle zu der angrenzenden Wandung des Aufnahmebehältnisses. Dadurch ist eine Einstellung der Korn bzw. Fraktionsgröße und eine gezielte Dosierung der Reibungsenergie möglich, die bei der mechanischen Bearbeitung und beim Passieren der beweglichen und feststehenden Elemente der Vorrichtung an die Bodenpartikel übertragen werden.

**[0029]** Der Kanal, der als Vorratsbehälter der Aufnahme und Zufuhr der Trockenkomponenten dient, ist als doppelwandige Rückwand des Aufnahmebehältnisses ausgebildet. Die oberliegende Einfüllöffnung des Kanals weist einen Adapter auf, der in Verbindung mit einem Befüllstutzen eine staubdichte Übergabe der Trockenkomponenten ermöglicht. An der Mündung (Austrittsöffnung) des Kanals ist als Dosiereinrichtung eine Zellradschleuse angeordnet.

**[0030]** Die Zellradschleuse und eine Wiegeeinrichtung ermöglichen die Bestimmung der aufgenommenen bzw. zugegebenen Mengen oder Volumina der Baustoffkomponenten.

**[0031]** Zum Schutz vor Umweltbelastungen durch Stäube sind am Aufnahmebehältnis des Schaufel-separators beidseitig Wind und Rieselschutzeinrichtungen angeordnet, die aus federbelastete Klappen bestehen, die in Arbeitsstellung (Mischprozess) auskragen und beim Aufnehmen des Bodens axial in seitlich angeordnete Taschen einfahren.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Erdstoffen, insbesondere zur Aufbereitung von Böden und Baustoffen für die Gründung, Hinterfüllung oder Durchschüttung von Bauwerken, die Verfüllung von Leitungen und/oder Kabelschächten, für Auffüllungen, Straßen und Wege sowie für die Bettung von Rohrleitungen und Versorgungsleitungen oder die komplette Verfüllung von Kanälen oder Gräben, bei dem der Baustoff anfänglich mittels Wasser und weiterer Komponenten temporär fließfähig eingestellt wird, bei dem vor, während oder nach einem Trockenmischprozess kontinuierlich oder zyklisch zusätzliche kinetische Energie definiert auf die Erdstoffpartikel übertragen wird, die zu einer temporären Ladung und Aktivierung der Erdstoffpartikel führt.
2. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen nach Anspruch 1, im wesentlichen bestehend aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitswellen

- oder Arbeitsachsen parallel zueinander und axial beabstandet angeordnet sind, wobei der axiale Abstand der Arbeitswellen und/oder Arbeitsachsen zueinander und/oder zur benachbarten Wandung des Aufnahmebehältnisses einstellbar ist.
3. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen nach Anspruch 1, im wesentlichen bestehend aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitswellen parallel zueinander und axial beabstandet angeordnet sind, wobei die Drehzahl oder die Umfangsgeschwindigkeit und/oder die Drehrichtung der Arbeitswellen einzeln oder gruppenweise einstell- oder regelbar ist.
4. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen nach Anspruch 1, im wesentlichen bestehend aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitswellen parallel zueinander und axial beabstandet drehbar angeordnet sind, wobei der axiale Abstand der Arbeitswellen zueinander und/oder zur benachbarten Wandung des Aufnahme behältnisses einstellbar und die Drehzahl oder die Umfangsgeschwindigkeit und/oder die Drehrichtung der Arbeitswellen einzeln oder gruppenweise einstell- oder regelbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz zwischen der Drehzahl oder der Umfangsgeschwindigkeit mindestens zweier benachbarter Arbeitswellen so einstellbar ist, dass ein Schlupf entsteht.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Arbeitswelle axial verschiebbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorab genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehrere Arbeitswellen so angeordnet sind, dass die auf ihnen befindlichen Werkzeuge jeweils in den Zwischenraum zweier benachbarter Werkzeuge auf der gegenüberliegenden Arbeitswelle eintauchen.
8. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen nach Anspruch 1, im wesentlichen bestehend aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitsachsen parallel zueinander und axial beabstandet angeordnet sind, wobei der axiale Abstand der Arbeitsachsen zueinander und/oder zur benachbarten Wandung des Aufnahmebehältnisses einstellbar ist.
9. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen nach Anspruch 1, im wesentlichen bestehend aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitsachsen parallel zueinander und axial beabstandet angeordnet sind, wobei die Drehzahl, die Umfangsgeschwindigkeit und/oder die Drehrichtung der auf den Arbeitsachsen angeordneten Werkzeuge einzeln oder gruppenweise einstell- oder regelbar ist.
10. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen nach Anspruch 1, im wesentlichen bestehend aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitsachsen parallel zueinander und axial beabstandet angeordnet sind, wobei der axiale Abstand der Arbeitsachsen zueinander und/oder zur benachbarten Wandung des Aufnahmebehältnisses einstellbar und die Drehzahl, die Umfangsgeschwindigkeit und/oder die Drehrichtung der auf den Arbeitsachsen angeordneten Werkzeuge einzeln oder gruppenweise einstell- oder regelbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz zwischen der Drehzahl oder der Umfangsgeschwindigkeit der Werkzeuge an mindestens zwei benachbarten Arbeitsachsen so einstellbar ist, dass ein Schlupf entsteht.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Arbeitsachse axial verschiebbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehrere Arbeitsachsen angeordnet sind, dass die auf ihnen befindlichen Werkzeuge jeweils in den Zwischenraum zweier benachbarter Werkzeuge auf der gegenüberliegenden Arbeitsachse eintauchen.
14. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erdstoffen, im wesentlichen bestehend aus einem Aufnahmebehältnis, in dem mindestens zwei Arbeitswellen parallel zueinander und axial beabstandet drehbar angeordnet sind, wobei der axiale Abstand der Arbeitswellen zueinander und/oder zu benachbarten Wandungen des Aufnahmebehältnisses einstellbar und die Drehzahl oder die Umfangsgeschwindigkeit und/oder die Drehrichtung der Arbeitswellen einzeln oder gruppenweise einstell oder regelbar ist, wobei sich an oder in der Wandung des Aufnahmebehältnisses ein Kanal befindet, der der Aufnahme und staubdichten Weiterleitung der Trockenkomponenten in die Nähe des Arbeitsbereiches mindestens einer Arbeitswelle dient.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Kanal durch die doppelwandige Rückwand des Aufnahme behältnisses gebildet wird. 5
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an der Mündung des Kanals eine Dosiereinrichtung angeordnet ist. 10
17. Vorrichtung nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Dosiereinrichtung eine Zellradschlaufe Ist
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Kanal eine Wiegeeinrichtung oder eine Durchflussmengenmesseinrichtung zur Bestimmung der aufgenommenen Menge oder des Volumens der Trockenkomponenten aufweist. 15 20
19. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Aufnahmeöffnung des Kanals einen Adapter zur staubdichten Befüllung mit Trockenkomponenten aufweist. 25
20. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Aufnahmebehältnis seitlich angeordnete Wind- und Rieselschutzeinrichtungen aufweist. 30
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der seitliche Wind- und Rieselschutz durch federbelastete Klappen gebildet wird, die sich ausfahrbar in seitlichen Taschen des Aufnahmebehältnisses befinden. 35 40
22. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Aufnahmebehältnis Einrichtungen zur Bestimmung des Wasser-oder Feuchtigkeitsgehaltes der Erdstoffe aufweist. 45
23. Vorrichtung nach Anspruch 22,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Einrichtung zur Bestimmung des Wasser-oder Feuchtigkeitsgehaltes mit einer Wiegeeinrichtung und/ oder Durchflussmengenmesseinrichtung in Verbindung steht. 50 55
24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Wiegeeinrichtung und/ oder die Durch-
- flussmengenmesseinrichtung und/ oder die Einrichtung zur Bestimmung des Wasser- oder Feuchtigkeitsgehaltes der Erdstoffe miteinander in Wirkverbindung stehen und die Optimierung des Mischprozesses über eine Datenverarbeitungseinrichtung erfolgt.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 22,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere Arbeitswellen im Aufnahmebehältnis mehrlagig und in Arbeitsstellung vertikal zueinander angeordnet sind.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 924 835 A (HOHNFELD ET AL) 9. Dezember 1975 (1975-12-09)	1-6, 8-12,14	B01F7/00
Y	* Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 45 *	7,13	
Y	----- DE 197 53 198 A1 (PETZHOLDT - HEIDENAUER MASCHINENFABRIK AKTIENGESELLSCHAFT, 01809 HEIDE) 10. Juni 1999 (1999-06-10) * Abbildung 1 *	7,13	
A	----- EP 0 219 471 A (FORBERG, HALVOR) 22. April 1987 (1987-04-22) * das ganze Dokument *	1-25	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Dezember 2005	Prüfer Nilsson, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 7141

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3924835 A	09-12-1975	DE 2252996 A1	09-05-1974
		GB 1416567 A	03-12-1975
		IT 995844 B	20-11-1975
-----			
DE 19753198 A1	10-06-1999	KEINE	
-----			
EP 0219471 A	22-04-1987	AR 240771 A1	28-02-1991
		AU 582863 B2	13-04-1989
		AU 5899886 A	08-01-1987
		CA 1284635 C	04-06-1991
		DE 3667409 D1	18-01-1990
		DK 315086 A	04-01-1987
		ES 2000449 A6	01-03-1988
		FI 862823 A	04-01-1987
		IN 165459 A1	21-10-1989
		JP 62065726 A	25-03-1987
		KR 9005497 B1	30-07-1990
NO 852667 A	05-01-1987		
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82