

(19)



(11)

EP 1 509 373 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.05.2007 Patentblatt 2007/19

(51) Int Cl.:
B27N 7/00 (2006.01) **B24B 19/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02745110.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/002012

(22) Anmeldetag: **01.06.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/099534 (04.12.2003 Gazette 2003/49)

(54) **VORRICHTUNG ZUM WECHSELN VON BEHEIZBAREN WERKZEUGEN**

DEVICE FOR REPLACING HEATABLE TOOLS

DISPOSITIF POUR REMPLACER DES OUTILS CHAUFFANTS

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

• **REHM, Klaus**
01239 Dresden (DE)

(30) Priorität: **24.05.2002 DE 10222993**

(74) Vertreter: **Kaufmann, Sigfrid et al**
KAUFMANN
Patent- und Rechtsanwälte
Loschwitzer Strasse 42
01309 Dresden (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(73) Patentinhaber: **IHD Institut für Holztechnologie**
Dresden gGmbH
01217 Dresden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 311 857 DE-A- 19 810 148
DE-C- 19 945 346 US-A- 4 197 078

(72) Erfinder:
• **RAATZ, Christoph**
01734 Rabenau (DE)

EP 1 509 373 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die geeignet ist, die durch ein externes Medium (z. B. elektrische Energie) beheizbaren Werkzeuge zur Vergütung von gefrästen Profilflächen an Werkstücken aus Holz und Holzwerkstoffen automatisch in eine dafür geeignete Vorrichtung betriebsmäßig einzuwechseln.

[0002] Bei den Verfahren zur thermo-mechanischen Oberflächenvergütung von Werkstücken aus Holz und Holzwerkstoffen werden unmittelbar nach der spanenden Bearbeitung schneidenlose rotationssymmetrische Werkzeuge eingesetzt. Um den bekannten Vergütungseffekt zu erhalten, werden die Werkzeuge mit grundsätzlich bekannten Wirkmechanismen (Friktion, Vibration, elektrische Energie, Warmluft) erhitzt.

[0003] So ist seit längerem die Nutzung drehender schneidenloser Werkzeuge zur Erwärmung bekannt (DD 292 412 A5). Für die Kontrolle des Prozesses wurde ein mitfahrender berührungsloser Temperatursensor eingesetzt, der die Temperatur des drehenden Werkzeuges erfaßt und visualisiert (Brückner, R.: Untersuchungen zum Einflußverhalten der Bearbeitungsparameter auf die Qualität reibgeglätteter MDF-Oberflächen. Abschlußarbeit. Ingenieurschule für Holztechnik Dresden, 1993). Das drehende Werkzeug folgt vorschlagsgemäß exakt dem Bahnverlauf des zuvor eingesetzten Fräswerkzeuges unter Berücksichtigung geringfügiger Bahnkorrekturen, die für den Druckaufbau im Kontaktbereich des drehenden Werkzeuges mit der Profiloberfläche erforderlich sind.

[0004] Um den Prozeß bezüglich der erreichbaren Oberflächenqualität zu beeinflussen, ist es üblich, unter Verwendung eines berührungslosen Temperatursensors eine Regelung, die die Drehzahl, die Vorschubgeschwindigkeit und den Anpreßdruck des drehenden Werkzeuges gezielt verändert, zu verwenden (Urban, F.: Entwicklung einer Regelung zur Stabilisierung der Werkzeugtemperatur beim Reibglätten. Diplomarbeit. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, 1994). Wegen der Komplexität der Einflußgrößen Anfangstemperatur, Temperaturanstieg und Wärmeverlust des drehenden Werkzeuges bei Berührung mit dem zu vergütenden Profil wurde ein Fuzzy-Regler eingesetzt, der die Stell- und Regelgrößen unter Verwendung linguistischer Variablen beschreibt (DE 195 18 365 C2). Die drehenden Werkzeuge werden hierbei in einem Hydrodehnspannfutter gehalten und können systemimmanent erst im abgekühlten Zustand von Hand gewechselt werden. Weit aus komplizierter gestaltet sich der in DE 199 45 346 C1 beschriebene Prozeß, der über zusätzliche Erwärmung mittels Heizgebläse und gleichzeitiger Kühlung durch eine Düse des drehenden Werkzeuges die Oberflächenvergütung anstrebt. Diese Regelung ist thermodynamisch ungünstig. Da das drehende Werkzeug verfahrensbedingt nur unter geringem Druck arbeitet, ist zudem die Qualität der zu bearbeitenden Profilflächen für anschließende Bearbeitungsvorgänge, z. B. die Beschich-

tung mit Lack, unzureichend.

[0005] Zur Vereinfachung des Vergütungsprozesses bei gleichzeitiger Sicherung einer guten Qualität der Profilflächen sind fortführende Verbesserungen unter anderem aus DE 197 18 735 A1 und DE 198 10 148 C2 bekannt.

[0006] Kernproblem einer industriellen Anwendung der bekannten Entwicklungen ist es, vor und nach dem Vergütungsprozeß die erhitzten Werkzeuge aus der Bearbeitungsstation in einer Vorrichtung zu magazinieren und neue (bereits) erhitzte Werkzeuge mit anderen Profilformen in die Bearbeitungsstation einzuwechseln. Aufgrund der hohen Temperatur der erhitzten Werkzeuge können bislang die Funktionssicherheit beim Spannen der erhitzten Werkzeuge in der Vorrichtung sowie die notwendige Paßgenauigkeit der Spannelemente nur bedingt gewährleistet werden.

[0007] Der Vorschlag, den Wärmeübergang vom beheizten Werkzeug auf die Haltevorrichtung zumindest teilweise durch eine Isolierhülse einzuschränken und mittels eines Kühlmediums zu begrenzen, ist aufgrund der Vielzahl filigraner Einzelteile technisch kompliziert und damit anfällig gegenüber Verschmutzungen im industriellen Umfeld. Außerdem ist die Kühlung der Werkzeughalterung mit einem Kühlmedium bei gleichzeitiger Erhitzung des Profilwerkzeuges in hohem Maße unökonomisch; letztlich fehlen technisch nachvollziehbare Lösungen, die eine Unterbrechung des Heizmediums und einen praktikablen Austausch der heißen Profilwerkzeuge ermöglichen (vgl. DE 198 10 148 C2).

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere eine Vorrichtung zum betriebsmäßigen Wechseln von beheizbaren Werkzeugen angegeben werden, die es ermöglicht, in zeitlich kurzer Abfolge beheizbare Werkzeuge mit unterschiedlicher Profilgestalt einzusetzen und daraus folgend eine nachhaltige Steigerung der Produktivität der Verfahren zur Oberflächenvergütung von Werkstücken aus Holz oder Holzwerkstoffen zu erreichen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2-7.

[0010] Nach Maßgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung vorgesehen, die aus einer maschinenfesten Aufnahme und einem Adapter, der das beheizbare Werkzeug von der Aufnahme thermisch isoliert, besteht, wobei der Adapter in einer kegeligen Schnittstelle der Aufnahme fixiert und arretiert ist. Erfindungswesentlich ist, daß der Adapter lösbare, steckerartige Verbindungen, über die die Energiezufuhr für die Heizung der Werkzeuge erfolgt, und eine Einrichtung zur Trennung der Energiezufuhr während des Wechselvorganges besitzt. Damit wird erstmals die Möglichkeit eines automatisierten raschen Werkzeugwechsels geschaffen.

[0011] Im einzelnen ist der Wärmeübergang an der kegeligen Schnittstelle durch die Verwendung schlecht

wärmeleitender Materialien für den Schaft der Adapters wesentlich minimiert, wobei bevorzugt noch vorgesehen ist, die Schnittstelle durch eine wärmeisolierende Schicht vom beheizbaren Profilwerkzeug funktional zu trennen. Als wärmeisolierendes Material für den Schaft kommt vorzugsweise technische Keramik zum Einsatz. So wird erreicht, daß die Temperatur an der Oberfläche des Profilwerkzeuges vergleichsweise hoch sein kann, wogegen an der maschinenfesten Aufnahme wesentlich geringere Temperaturen herrschen und infolge dessen nur minimale Wärmedehnungen auftreten. Damit ist der paßgerechte Sitz des Adapters und daraus folgend die sichere industrielle Anwendung bekannter Glättverfahren gewährleistet. Im Gegensatz zu den oben angeführten Entwicklungen kann auf zusätzliche Kühlmedien verzichtet werden.

[0012] Während der Einsatzpausen der beheizbaren Werkzeuge besteht die Möglichkeit, diese in einem speziell dafür vorgesehen Magazin über die am Adapter befindlichen Steckverbindungen mit dem Heizmedium weiterhin zu beheizen. Auf diese Weise steht das beheizbare Werkzeug mit annähernder Solltemperatur für weitere Arbeitsansätze kurzfristig zur Verfügung, ohne daß ein erneutes Aufheizen erforderlich wäre. Ein weitere Möglichkeit besteht darin, die Werkzeuge über die am Adapter vorhandenen Steckverbindungen während der Einsatzpausen nicht oder nur geringfügig zu beheizen und vor Beginn des Einsatzes in einer separaten Station einem Schnellheizvorgang auszusetzen, wobei dieser Schnellheizvorgang sowohl vor dem Einwechseln der Vorrichtung in die Aufnahme der Bearbeitungsmaschine, also im Magazin, als auch nach dem Einwechseln in die Aufnahme, wenn die Bearbeitungsmaschine die maschinenfeste Aufnahme zusammen mit dem am Adapter montierten beheizbaren Werkzeug auf einen speziellen Platz zum Schnellheizvorgang positioniert, erfolgen kann.

[0013] Unter Verwendung eines im Inneren des beheizbaren Werkzeuges integrierten Fühlers ist der Verzicht auf einen externen berührungslosen Temperatursensor möglich. Über die Steckverbindungen können in diesem Fall die Signalleitungen mit der verfahrensimmanenten Regel- und Auswerteeinheit verbunden werden, so daß der Wechselvorgang nicht beeinträchtigt wird.

[0014] Die vorgeschlagene Vorrichtung löst die Aufgabe der Erfindung durch die nahezu vollständige thermische Trennung des beheizbaren Profilwerkzeuges von der Spannvorrichtung des Werkzeuges verbunden mit einer einfachen und sicheren Möglichkeit, die Energiezufuhr für das Heizmedium während des Wechselvorganges automatisch zu trennen und zu verbinden. Dies wird durch das Entkoppeln des Heizmediums von der kegeligen Schnittstelle erreicht. Gegenüber dem derzeitigen technischen Stand ergibt sich insgesamt, daß die seit langem stehenden Anforderungen hinsichtlich hoher Variabilität und Sicherheit beim industriellen Einsatz der beheizbaren Werkzeuge erfüllt werden.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer

schematischen Darstellung näher erläutert.

[0016] Fig. 1 zeigt hierzu die maschinenfeste Aufnahme 1 und den Adapter 13, der in dieser über die kegelige Schnittstelle 2 geometrisch reproduzierbar eingespannt ist. Die Zentrierung des Adapters 13 (und damit des beheizbaren schneidenlosen Profilwerkzeuges 7) erfolgt durch den Einzugkegel der Schnittstelle 2, dessen Paßfläche eine Neigung von 90° aufweist; ansonsten bewegt sich erfindungsgemäß der Neigungswinkel im Bereich von 50° ... 110°.

[0017] Das Profilwerkzeug 7 ist mittels einer Überwurfmutter 8 am Schaft 6 des Adapters 13 befestigt. Die Beheizung des Profilwerkzeuges 7 erfolgt durch eine Heizpatrone 9, der die elektrische Energie über die Steckverbindungen 10 zugeführt wird. Der Wärmeübergang vom Werkzeug 7 zur Aufnahme 1 ist innerhalb des Adapters 13 durch die wärmeisolierende scheibenförmige Schicht 5 aus Hartgewebe und durch die Verwendung schlecht wärmeleitenden Materials, nämlich hochlegiertem Stahl, für den Schaft 6 nachhaltig minimiert.

[0018] Der Adapter 13 für das beheizbare Werkzeug 7 wird also mittels der kegeligen Schnittstelle 2 in die Aufnahme 1 eingezogen und durch einen Spannschieber mit konischer Spannfläche und einem Anzugsbolzen. 12. arretiert. Das Lösen des Werkzeuges 7 wird durch eine Ausstoßvorrichtung mit Stösel 4 unterstützt. An der Aufnahme 1 ist ein berührungsloser Temperatursensor 11 bestimmungsgemäß befestigt.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0019]

1. Aufnahme (maschinenfest)
2. kegelige Schnittstelle
3. Spannschieber
4. Ausstoßeinrichtung mit Stößel
5. wärmeisolierende Schicht
6. Schaft
7. beheizbares Profilwerkzeug
8. Überwurfmutter
9. Heizpatrone
10. Steckverbindung für Heizmedium
11. berührungsloser Temperatursensor
12. Anzugsbolzen
13. Adapter

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Wechseln von beheizbaren Werkzeugen, die vorzugsweise zur Vergütung von gefrästen Profilflächen an Werkstücken aus Holz und Holzwerkstoffen vorgesehen sind, bestehend aus einer maschinenfesten Aufnahme (1) und einem Adapter (13), an dem das im Einsatz befindliche beheizbare Werkzeug (7) austauschbar befestigt ist, wobei der in einer kegeligen Schnittstelle (2) in der

Aufnahme (1) fixierte und arretierte Adapter (13) das beheizbare Werkzeug (7) von der Aufnahme (1) thermisch trennt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Adapter (13) elektrische Steckverbindungen (10), über die die Energiezufuhr für die Heizung des Werkzeuges (7) erfolgt, und eine Einrichtung zur Trennung der Energiezufuhr während des Wechsellvorganges besitzt, die einen automatisierten raschen Werkzeugwechsel ermöglicht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmeübergang an der kegelförmigen Schnittstelle (2) durch die Verwendung technischer Keramik für den Schaft (6) des Adapters (13) und/oder einer wärmeisolierenden Schicht (5) innerhalb des Adapters (13) gehemmt ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Werkzeug ein schneidenloses Profilwerkzeug (7) ist, welches durch einen Einzugskegel, dessen Paßfläche eine Neigung von 50° bis 110° aufweist, zentriert wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Adapter (13) über einen Anzugsbolzen (12) eingezogen und arretiert ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahme (1) einen Spannschieber mit konischer Spannfläche (3) trägt, mit dem der Anzugsbolzen (12) arretiert wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahme (1) über eine Ausstoßeinrichtung (4) verfügt, mit der die mechanische Trennung von Aufnahme (1) und Adapter (13) unterstützt wird.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** lösbare Steckverbindungen zur Übertragung des Meßsignals im Werkzeug (7) innenliegender Temperatursensoren vorhanden sind.

Claims

1. A fixture to change heatable tools, which are provided preferably for the surface treatment of milled profile surfaces on workpieces in wood and wooden materials, comprising a machine-mounted holder (1) and an adapter (13) in which the heatable tool (7) in use is fitted in a manner such that it can be exchanged, wherein the adapter (13), which is fixed and secured in a tapered interface (2) in the holder (1), insulates the heatable tool (7) thermally from the holder (1), **characterised in that** the adapter (13)

possesses electrical connections (10) for the energy supply for heating of the tool (7) and a facility for disconnection of the energy supply during the change process which makes possible an automated fast tool change.

2. A fixture in accordance with Claim 1, **characterised in that** the heat transmission at the tapered interface (2) is hindered by using technical ceramics for the shank (6) of the adapter (13) and/or a heat-insulating layer (5) within the adapter (13).
3. A fixture in accordance with either of the Claims 1 or 2, **characterised in that** the tool is an edge-less profile tool (7), which is centred with a draw-in taper whose mating surface displays an inclination of 50° to 110°.
4. A fixture in accordance with one of the Claims 1 or 3, **characterised in that** the adapter (13) is drawn in and secured via a draw-in bolt (12).
5. A fixture in accordance with one of the Claims 1 or 4, **characterised in that** the holder (1) bears a clamping slide with tapered clamping surface (3), with which the draw-in bolt (12) is secured.
6. A fixture in accordance with one of the Claims 1 or 5, **characterised in that** the holder (1) possesses an ejection fixture (4) to assist the mechanical separation of the holder (1) and the adapter (13).
7. A fixture in accordance with one of the Claims 1 or 6, **characterised in that** detachable plug connections are present to transmit the measuring signals of temperature sensors located internally in the tool (7).

Revendications

1. Dispositif servant à changer des outils chauffants prévus de préférence pour le traitement thermique de surfaces profilées fraisées sur des pièces en bois et en matériaux dérivés du bois, constitué d'un logement (1) résistant aux machines et d'un adaptateur (13) auquel l'outil chauffant (7) est fixé pendant l'usage de manière à permettre un changement d'outil, l'adaptateur (13) étant fixé et bloqué dans une interface conique (2) du logement (1) et assurant la séparation thermique entre l'outil chauffant (7) et le logement (1), **caractérisé en ce que** l'adaptateur (13) est équipé de connecteurs électriques (10) pour l'alimentation du chauffage de l'outil (7), et d'un dispositif pour sectionner l'alimentation pendant le changement d'outil, ce dernier pouvant ainsi être réalisé rapidement et être automatisé.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la transmission thermique est évitée au niveau de l'interface conique (2) par l'utilisation de céramique technique pour la tige (6) de l'adaptateur (13) et/ou d'une couche isolante (5) à l'intérieur de l'adaptateur (13). 5
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'outil est un outil profilé (7) sans tranchant, qui est centré par un cône d'entraînement dont la surface d'ajustage présente une inclinaison de 50° à 110°. 10
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'adaptateur (13) est entraîné et bloqué par un boulon de serrage (12). 15
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le logement (1) porte un coulisseau de serrage avec une surface de serrage (3) conique, qui est bloqué par le boulon de serrage (12). 20
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le logement (1) est équipé d'un dispositif d'éjection (4) qui favorise la séparation mécanique du logement (1) et de l'adaptateur (13). 25
7. Dispositif selon l'une des revendications de 1 à 6, **caractérisé en ce que** des connecteurs débrochables servent à transmettre le signal de mesure provenant de capteurs de température situés à l'intérieur de l'outil (7). 30

35

40

45

50

55

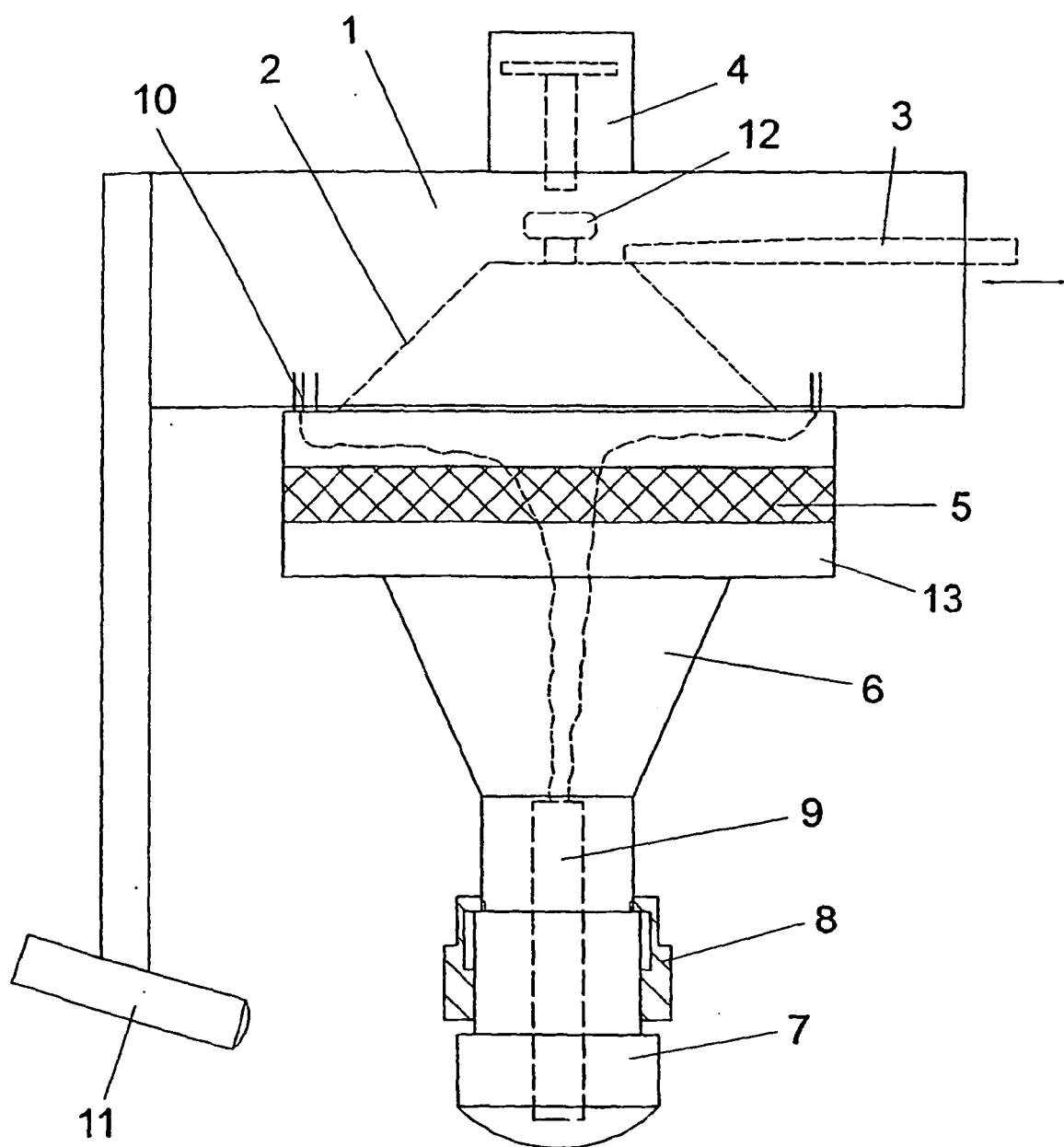


Fig. 1