



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 314 930 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.05.2003 Patentblatt 2003/22**

(51) Int Cl.7: **F23B 1/32**, F23G 7/10,  
F23G 5/22

(21) Anmeldenummer: **02026517.9**

(22) Anmeldetag: **27.11.2002**

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

(72) Erfinder: **Schoppe, Fritz, Dr.-Ing.**  
**82057 Icking / Isartal (DE)**

(74) Vertreter: **Körner, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al**  
**Kroher \* Strobel,**  
**Rechts- und Patentanwälte,**  
**Bavariaring 20**  
**80336 München (DE)**

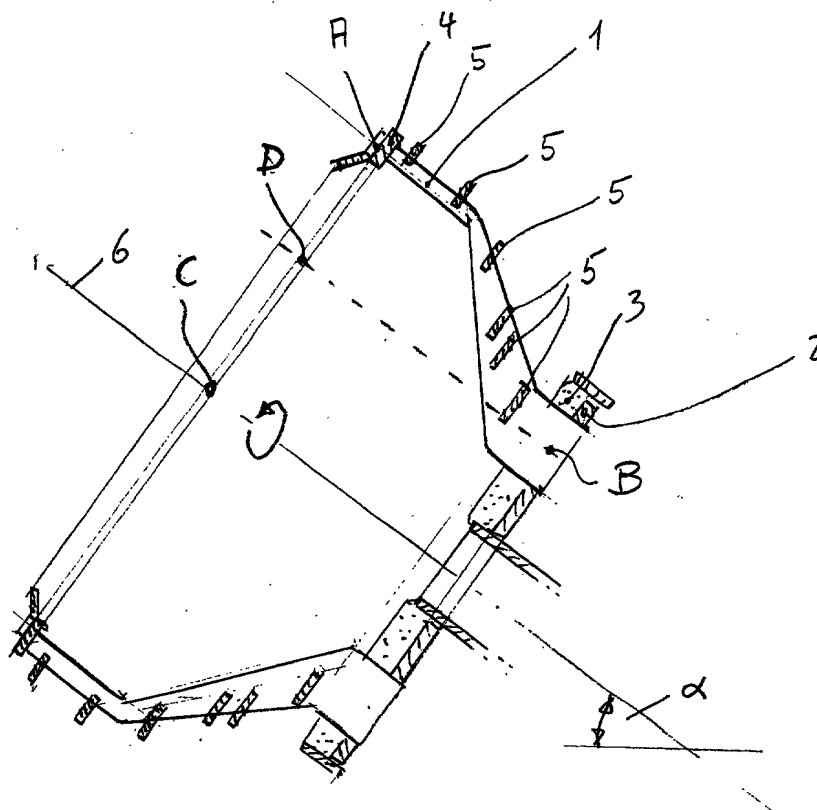
(30) Priorität: **27.11.2001 DE 10157801**

(71) Anmelder: **Schoppe, Fritz, Dr.-Ing.**  
**82057 Icking / Isartal (DE)**

(54) **Drehrost für die Verbrennung von stückigem Brennstoff**

(57) Die Erfindung beschreibt einen Drehrost für die Verbrennung von stückigem Brennstoff, bestehend aus einer Trägerplatte (2) und mehreren sich davon axial und zugleich radial erstreckenden Tragarmen (1), die durch mehrere konzentrisch zur Drehachse (6) verlaufenden Ringen (5) mit einander verbunden sind. Die Tragarme (1) bestehen aus austenitischem Stahl und die

Ringe (5) aus ferritischem Stahl, und die Tragplatte (2) ist auf der den Tragarmen (1) zugewandten Seite von einer Isolierschicht (3) bedeckt, die so dimensioniert ist, daß die Tragplatte (2) in Betrieb eine Temperatur annehmen kann, die eine Wärmedehnung ermöglicht, die radiale Wärmedehnungsdifferenzen zwischen den Tragarmen (1) und den Ringen (5) ausgleicht.



EP 1 314 930 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Drehrost für die Verbrennung von stückigem Brennstoff, insbesondere von Holzabfällen, bestehend aus einer drehbar gelagerten Trägerplatte und einer Vielzahl daran befestigter Tragarme, deren an der Tragplatte befestigte Fußpunkte auf einem Kreis angeordnet sind und die von der Trägerplatte ausgehend sich axial und zugleich radial erstrecken, und mehreren im gegenseitigen Abstand angeordneten Ringen, die konzentrisch zur Drehachse der Trägerplatte angeordnet sind und die Tragarme mit einander verbinden. Ein solcher Drehrost ist beispielsweise aus der EP 0 952 396 A2 bekannt.

**[0002]** Die vorgenannte Druckschrift beschreibt einen sogenannten Brennkegel, der um eine schräggehende Achse rotiert. Die nach innen zur Drehachse zeigenden Oberflächen der Tragarme umgrenzen einen im Wesentlichen kegelförmigen Hohlraum. Die Tragarme sind mit der Tragplatte beispielsweise verschweißt. An ihrem der Tragplatte abgewandten Ende sind die Tragarme mit einem gemeinsamen, mit der Drehachse koaxialen Abdeckring fest verbunden, beispielsweise verschweißt. Weiterhin sind mehrere Ringe vorgesehen, die konzentrisch zur Drehachse des Brennkegels angeordnet sind und die Tragarme miteinander verbinden. In das Innere des so gebildeten Drehrosts wird stückiger Brennstoff, beispielsweise Abfallholz, gegeben, Luft wird von unten zwischen den Tragarmen und den Ringen hindurchgeblasen oder, wie in der genannten Druckschrift beschrieben, durch die hohl ausgebildeten Tragarme unter den Brennstoff geblasen, wozu die Tragarme mit entsprechenden Blasdüsen ausgerüstet sind. Durch die Drehung des Rostes um die schräggehende Achse wird der auf dem Drehrost befindliche Brennstoff während der Verbrennung umgewälzt.

**[0003]** Im Betrieb nehmen die Tragarme, der erstgenannte Abdeckring und die anderen Ringe und weitere, gegebenenfalls vorhandene Roststäbe, je nach Brennstoff und Betriebsweise Temperaturen zwischen beispielsweise etwa 500°C und etwa 900°C an. Entsprechend dehnt sich der gesamte Drehrost aus. Beispielsweise kann sich ein Drehrost von 2,80m Durchmesser bei einer Erwärmung auf 700°C um etwa 35mm im Durchmesser gegenüber dem Zustand bei normaler Umgebungstemperatur ausdehnen. Diese Wärmedehnung ist beachtlich, und warmfeste Stähle, wie sie für die Erstellung solcher Drehroste verwendet werden müssen, können die mit dieser Wärmedehnung verbundenen Verformungen meist nicht aufnehmen. Es kommt zu Rißbildung und schließlich zum Ausfall.

**[0004]** Aufgrund der geometrischen Anordnung der Tragarme erwachsen durch deren Wärmedehnung in radialer Richtung besondere Schwierigkeiten, die anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten, im wesentlichen kegelförmigen Drehrosts erläutert werden sollen.

**[0005]** Der Drehrost nach der Zeichnung 1 besteht

aus Tragarmen 1, die an einer gemeinsamen Tragplatte 2 angeschweißt sind, die um eine gegenüber der Horizontalen um einen Winkel  $\alpha$  geneigte Achse 6 rotiert. Die Tragarme 1 erstrecken sich jeweils sowohl axial als auch radial von der Tragplatte 2. Sie sind an ihrem der Tragplatte 2 abgewandten Ende mit einem gemeinsamen Abdeckring 4 fest verbunden. Außerdem sind die Tragarme 1 mit mehreren in gegenseitigem Abstand angeordneten Ringen 5 verbunden, die konzentrisch zur Drehachse 6 sind. Auf der den Tragarmen 1 zugewandten Seite ist die Tragplatte 2 von einer Wärmeisolationsschicht 3 bedeckt.

**[0006]** Das Zentrum des Befestigungsorts eines Tragarms 1 auf der Tragplatte 2 ist in der Zeichnung mit B bezeichnet. Das Zentrum des Verbindungsortes dieses Tragarms mit dem Abdeckring 4 ist mit A bezeichnet. Ein Punkt D der in einer Radialebene liegt, die von dem Abdeckring 4 beschrieben ist und die Drehachse in einem Punkt C schneidet, hat von der Drehachse 6 den gleichen Abstand wie der Punkt B.

**[0007]** Die Wärmedehnung der Tragarme in radialer Richtung ist proportional dem Abstand zwischen A und D. Hingegen ist die Wärmedehnung des Abdeckrings 4 proportional dem Abstand zwischen A und C. Da der Abstand zwischen A und C größer ist als der Abstand zwischen A und D entsteht eine Dehnungsdifferenz, die bei dem angegebenen Drehrostdurchmesser von 2,80m etwa 15mm betragen kann. Die dadurch hervorgerufenen Verformungen können die Tragarme 1 nicht aufnehmen. Sie reißen daher.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Drehrost der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die durch Wärmedehnung hervorgerufenen Wirkungen beherrscht sind.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Lösung besteht im Wesentlichen aus zwei Maßnahmen. Zum einen bestehen die Tragarme gemäß der Erfindung aus austenitischem Stahl und bestehen die Ringe aus ferritischem Stahl. Dadurch wird die Tatsache ausgenutzt, daß die Wärmedehnung der Austenite etwa 1,5 mal größer ist als die der Ferrite. Hierdurch wird der oben erläuterte Unterschied zwischen den Proportionalitätsfaktoren der Wärmedehnung von Tragstäben und Ringen teilweise ausgeglichen. Zum anderen sind die Dicke und die Wärmeleitfähigkeit der auf der Tragplatte angeordneten Isolationsschicht so gewählt, daß die Tragplatte im Betrieb nicht kalt bleibt, sondern eine Temperatur annimmt, die zwischen der normalen Umgebungstemperatur (beispielsweise 20°C) und der Arbeitstemperatur des Drehrosts (beispielsweise 700°C) liegt. Ein solcher Temperaturwert kann beispielsweise 400°C sein. Bei einer solchen Temperatur ist die Festigkeit der Tragplatte noch nicht beeinträchtigt, andererseits dehnt sich die Tragplatte unter dem Wärmeeinfluß in radialer Richtung ausrei-

chend aus, um den erwähnten Unterschied in den radialen Wärmedehnungen von Tragarmen und Ringen auszugleichen.

**[0011]** Zur günstigen Beeinflussung der Wärmedehnungen kann weiter beitragen, wenn die Tragplatte aus austenitischem Stahl hergestellt ist. 5

**[0012]** Zur Bestimmung der Wärmeisolierschicht auf der Tragplatte geht man in folgender Weise vor:

a) Man rechnet für die geplante Betriebstemperatur des Rostes die radialen Wärmedehnungen der Tragarme aus austenitischem Stahl und der Ringe aus ferritischem Stahl aus. Zumeist ergibt sich eine Differenz zwischen diesen Dehnungen. Diese muß durch die radiale Wärmedehnung der Tragplatte ausgeglichen werden. 10 15

b) Daraus folgt die erforderliche Temperatur, auf die die Tragplatte in Betrieb gebracht werden muß, und daraus ergeben sich auch die erforderlichen Parameter für die Isolierschicht, nämlich deren Dicke und Wärmeleitkoeffizient. Beide hängen von einander ab. 20

**[0013]** Geeignete Werkstoffe für die Komponenten des Drehrostes sind erfindungsgemäß austenitischer Gußstahl der Werkstoffnummer 1.4832 nach DIN, ferritischer Stahl der Werkstoffnummer 1.4742 nach DIN für die Ringe, austenitischer Stahl der Werkstoffnummer 1.4828 nach DIN für die Tragplatte und eine SiC-Stampfmasse der Werkstoffnummer 85 nach DIN für die Isolierschicht. 25 30

**[0014]** Berücksichtigt ist dabei eine durchschnittliche Wärmedehnung von austenitischem Stahl von ca. 1,8mm/(m x 100°C) und von ferritischem Stahl von 1,2mm/(m x 100°C). 35

**[0015]** Es versteht sich, daß die Erfindung nicht auf einen Drehrost der im Beispiel dargestellten, im wesentlichen kegelstumpfförmigen Gestalt beschränkt ist, sondern auch bei anderen, rotierenden Rosten anwendbar ist, wo vergleichbare Wärmedehnungsprobleme zu beherrschen sind. 40

## Patentansprüche 45

1. Drehrost für die Verbrennung von stückigem Brennstoff, insbesondere von Holzabfällen, bestehend aus einer drehbar gelagerten Trägerplatte und einer Vielzahl daran befestigter Tragarme, deren an der Trägerplatte befestigte Fußpunkte auf einem Kreis angeordnet sind und die von der Trägerplatte ausgehend sich axial und zugleich radial erstrecken, und mehreren im gegenseitigen Abstand angeordneten Ringen, die konzentrisch zur Drehachse der Trägerplatte angeordnet sind und die Tragarme miteinander verbinden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragarme aus austenitischem Stahl und die 50 55

Ringe aus ferritischem Stahl bestehen und die Tragplatte auf ihrer den Tragarmen zugewandten Seite mit einer Wärmeisolierschicht versehen ist, die derart dimensioniert ist, daß eine Wärmedehnung der Tragplatte ermöglicht wird, die eine Differenz zwischen der radialen Wärmedehnung der Tragarme und der radialen Wärmedehnung der Ringe ausgleicht.

2. Drehrost nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragplatte aus austenitischem Stahl besteht.

3. Drehrost nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmeisolierschicht aus einer SiC-Stampfmasse der Werkstoffnummer 85 nach DIN besteht.

4. Drehrost nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragarme aus austenitischem Gußstahl der Werkstoffnummer 1.4832 nach DIN, die Ringe aus ferritischem Stahl der Werkstoffnummer 1.4742 nach DIN und die Tragplatte aus austenitischem Stahl der Werkstoffnummer 1.4828 nach DIN bestehen.

