



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2001 Patentblatt 2001/20

(51) Int Cl.7: **F27D 15/02**

(21) Anmeldenummer: **99122313.2**

(22) Anmeldetag: **09.11.1999**

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

(72) Erfinder: **Klintworth, Klaus**
21614 Buxtehude (DE)

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner**
Patentanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **BMH Claudius Peters GmbH**
21614 Buxtehude (DE)

(54) **Schubrost mit Seitenführungsorganen für den bewegten Rostteil**

(57) Schubrost mit einem feststehenden und einem vor- und zurück bewegten Rostteil (2), der mit Organen für seine Seitenführung verbunden ist. Diese Organe werden von im wesentliche horizontal und lotrecht zur

Rostbewegungsrichtung zwischen dem bewegten Rostteil (2) und einem stationären Bauteil (1) gestreckten, antagonistisch angeordneten Zugelementen (3) gebildet.

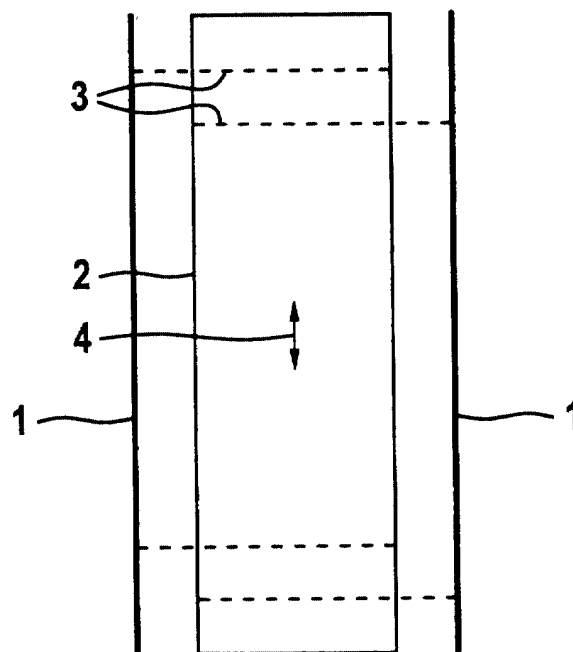


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Ein Schubrost besteht aus einander dachziegelartig überlappenden Querreihen von Rostplatten, die wechselnd feststehend und in Längsrichtung vor- und zurückbeweglich angeordnet sind. Die beweglich angeordneten Rostplattenreihen sind sämtlich oder gruppenweise auf Rahmen angeordnet, die von Höhenführungen getragen sind und deren korrekte seitliche Ausrichtung von Seitenführungen bestimmt ist. Herkömmlich werden für die Höhenführung Rollen auf Schienen verwendet, die zum Zwecke der Seitenführung mit zusammenwirkenden Spurkränzen oder Führungsleisten versehen sind (EP-A-378 821, Fig. 1). Es ist auch bekannt (a.a.O., Fig. 2), für die Höhenführung langgestreckte Zugelemente zu verwenden, an denen der bewegliche Rostteil pendelnd aufgehängt ist. In diesem Zusammenhang verfiel man auf den Gedanken (a.a.O., Fig. 3), die Zugorgane gegenseitig schräg anzuordnen in der Annahme, man könne auf diese Weise eine Seitenführung bewirken, was aber offensichtlich unzutreffend ist, weil eine solche Anordnung die Möglichkeit seitlicher Pendlung nicht ausschließt sondern nur modifiziert. Deshalb hält man bislang an gesonderten Seitenführungsorganen fest, die Verschleiß unterworfen sind, wodurch zum einen mit der Zeit die Seitenführungsqualität nachläßt und zum anderen von Zeit zu Zeit aufwendiger Ersatz erforderlich wird.

[0002] Diese Nachteile vermeidet die Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 und vorzugsweise diejenigen der Unteransprüche. Die Erfindung verwendet zwar für die Seitenführung Organe, die denjenigen der pendelnden Rostaufhängung analog sind; das Wirkungsprinzip ist aber ein anderes. Während bei der pendelnden Höhenführung zwangsläufig eine kreisbogenförmige Rostbewegung stattfindet, muß die Seitenführung geradlinig verlaufen. Deshalb eignet sich das Prinzip der Pendelführung im Grundsatz nicht als Seitenführung. Das gilt auch und insbesondere, wenn gemäß der Erfindung horizontale Pendelführungen antagonistisch beiderseits angeordnet sind, weil die Kreisbögen der beiderseitigen Pendelführungen nicht übereinstimmen. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß eine strenge Führung auf der gesamten Führungsstrecke nicht erforderlich ist und daß es genügt, wenn dem Rost jeweils in einzelnen Punkten seiner Bewegungsstrecke eine bestimmte seitliche Position aufgezwungen wird. Sind beispielsweise zwei antagonistische Zugelemente so angeordnet, daß sie jeweils in der Mitte der Rostbewegungsstrecke lotrecht zur Bewegungsrichtung stehen und genau dann gespannt sind, wenn der bewegte Rostteil seine Umkehrpunkte erreicht, so sorgen sie dafür, daß der bewegte Rostteil jeweils in den Umkehrpunkten die gewünschte seitliche Position aufweist, beispielsweise mittig liegt in Bezug auf seitliche Begrenzungen. Bei undehnbaren Zugelementen ist die Führung auf die Umkehrpunkte oder den benachbarten Bereich beschränkt. Dazwischen ist theoretisch keine Füh-

5 rung vorhanden. Jedoch sind die seitlich wirkenden Kräfte, die den Rost aus seiner mittigen Position auslenken könnten, nicht so groß, daß man befürchten müßte, daß er bis zur nächsten Gelegenheit der seitlichen Positionskorrektur, also bis zum Erreichen des nächsten Umkehrpunkts, seinen Toleranzbereich verläßt. Allgemein gesprochen, werden die Zugelemente so bemessen, daß bei seitlicher Auslenkung des bewegten Rostteils bis zur Grenze seines Toleranzbereichs ihre Zugkraft in einem Teil der Bewegungsstrecke Null oder unzureichend ist und erst bei Annäherung an den einen oder anderen Umkehrpunkt das Maß übersteigt, das für eine seitliche Korrekturbewegung des beweglichen Rostteils erforderlich ist. Wenn man in Betracht zieht, daß die Zugelemente und die mit ihnen verbundenen Teile des Rosts und der stationären Anordnung naturgemäß eine gewisse Elastizität haben, läßt sich dieser Sachverhalt auch allgemeiner so ausdrücken, daß bei seitlicher Auslenkung des Rostteils bis zur Grenze seines Toleranzbereichs die Differenz der Zugkraft der Zugelemente in einem Teil der Bewegungsstrecke geringer ist als der einer seitlichen Verschiebung des bewegten Rostteils entgegenstehende Widerstand, wobei die Differenz ihrer Zugkraft diesen Widerstand erst bei Annäherung an einen Umkehrpunkt übersteigt. Zwar schließt die Erfindung auch solche Ausführungen ein, bei denen durch gezielte Bemessung der Elastizität und Länge der Zugelemente erreicht wird, daß bei seitlicher Auslenkung des bewegten Rostteils bis zur Toleranzgrenze an jedem Punkt der Bewegungsstrecke eine zur Seitenkorrektur ausreichende Zugkraftdifferenz erzeugt wird. Jedoch ist dies, wie gesagt, nicht erforderlich, weil mit einer plötzlichen seitlichen Bewegung des beweglichen Rostteils, der diesen über den Toleranzbereich hinaus führt, nicht gerechnet werden muß.

[0003] Wenn die Zugkraftdifferenz der Zugkräftelelemente im mittleren Bereich der Bewegungsstrecke auf Null absinkt, werden sie theoretisch schlaff. In der Praxis tritt dies aber nicht in Erscheinung, weil zum einen wegen der ihnen innewohnenden Elastizität und der geringen Höhe des von ihren Enden beschriebenen Kreisbogens ein völliges Verschwinden ihrer Seitenführungskraft unwahrscheinlich ist und zum anderen das Ausmaß einer etwaigen Schläffheit so gering ist, daß es kaum wahrgenommen werden kann.

[0004] Es versteht sich, daß die Zugelemente im Verhältnis zur Längsbewegungsstrecke des bewegten Rostteils lang sein sollten, damit ihr Führungskreisbogen flach wird. Im allgemeinen genügt es, wenn die Zugelemente jeweils von einem Seitenrand des bewegten Rostteils zu einem den anderen Seitenrand benachbarten Bauteil verlaufen, also in der Regel über die gesamte Breite des bewegten Rostteils.

[0005] Damit die Verbindungsstellen der Zugelemente mit dem Rostteil und der stationären Struktur keinem Verschleiß unterliegen, werden sie zweckmäßigerweise als Biegeelenke ausgebildet.

[0006] Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen Rost,
 Fig. 2 einen Teilquerschnitt mit Ansicht der Zugorgane,
 Fig. 3 eine Teilansicht des Rosts mit Zugorganen von unten,
 Fig. 4 einen Längsschnitt im Bereich eines Zugorgans und
 Fig. 5 ein die kreisbogenförmige Bewegung der Zugorgane veranschaulichendes Diagramm.

[0007] In Fig. 1 erkennt man zwischen Seitenwänden 1 den Rahmen 2 eines beweglichen Rostteils, der durch zwei Paare von Zugelementen 3 während seiner in Pfeilrichtung 4 hin und her gehenden Bewegung geführt wird. Ein solcher Rostteil hat eine Breite von mehreren Metern und eine Länge von zehn bis zwanzig Metern. Seine Bewegungsstrecke liegt in der Größenordnung von 0,1 m. Die zulässige seitliche Abweichung liegt im Bereich weniger Millimeter. Der Rost kann, soweit hier nicht anders beschrieben, konventionell ausgeführt sein und bedarf insoweit keiner Erläuterung, da er bekannt ist. Es genügt der Hinweis, daß die Rostoberfläche von wechselnd feststehenden und in Längsrichtung beweglichen Querreihen von Rostplatten gebildet wird.

[0008] In Fig. 2 erkennt man eine solche Querreihe von beweglichen Rostplatten 5, die von einem Querträger 6 getragen ist, der in nicht dargestellter Weise von einem Rahmen 2 getragen sein kann. Zwischen den Enden der Reihe von bewegten Rostplatten 5 und den Wänden 1 sind feststehende Rostplatten oder Anschlußstücke 7 vorgesehen, die mit dem Ende der bewegten Rostplattenreihe einen Spalt 8 einschließen. Die Weite dieses Spalts soll möglichst gering sein, um unnötigen Luftverlust und Rostdurchfall zu vermeiden. Er liegt bei wenigen Millimetern. Damit die bewegten Rostteile nicht an den feststehenden Seitenbegrenzungen 7 schleifen, was zu rascher Zerstörung und Energieverlust führen würde, bedarf es der erwähnten Führung des bewegten Rostteils.

[0009] In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 sind die Zugstränge 3, die die Führung des bewegten Rostteils bewirken, von Federstahlbändern gebildet, deren eines Ende an der Wand 1 oder einer anderen festen Struktur mittels einer Halterung 9 verankert ist, während das andere Ende an dem bewegten Rostteil mittels einer Halterung 10 verankert ist. Die Enden der Federstahlbänder 3 sind in diesen Halterungen zweckmäßigerweise starr gefaßt, wobei ihre Winkelbeweglichkeit nicht durch Relativbewegungen innerhalb der Halterungen, sondern durch Biegung der Federstahlbänder bewirkt wird.

[0010] Die Verwendung von Federstahlbändern ist wegen ihrer Einfachheit besonders vorteilhaft. Statt

dessen können auch in sich starre Teile verwendet werden, die an den Enden mit Biegeelementen versehen sind, die ihrerseits in den Halterungen verankert sind. Die starren Teile der Zugelemente sind beispielsweise Stangen, Flachstahl, Rohre und dergleichen. Die flexiblen Elemente können von Federstahlabschnitten oder Drahtseilabschnitten gebildet sein, die jeweils einerseits mit den starren Teilen verbunden sind und andererseits mit den Halterungen.

[0011] Auch Ketten sind als Zugelemente verwendbar, was aber den Nachteil hat, daß jeweils die letzten, durch Gelenkbewegung beanspruchten Kettenglieder einem Verschleiß unterliegen. Schließlich besteht auch die Möglichkeit, die Halterungen in sich gelenkig auszubilden, was ebenfalls den Nachteil des Verschleißes hat und Auswechselbarkeit und/oder Nachstellbarkeit verlangt.

[0012] Die Zugelemente 3 sind zweckmäßigerweise etwa parallel zur Quererstreckung des beweglichen Rostteils angeordnet, also im wesentlichen horizontal. Abweichungen von der horizontalen Richtung können durch konstruktive Gegebenheiten veranlaßt sein. Geringe Abweichungen von der Horizontalrichtung stören die Funktion im allgemeinen nicht. Jedoch sollte der Winkel β 20° nicht überschreiten. Er liegt vorzugsweise unter 15°, beispielsweise zwischen 5° und 10°.

[0013] Zweckmäßigerweise werden jeweils zwei antagonistische Zugelementen als Paar nahe benachbart angeordnet, da ein großer Längsabstand zu unerwünschter Biegebeanspruchung der beweglichen Rostteile führen kann.

[0014] Wenn die Zugelemente von blattförmigen Biegeelementen gebildet werden oder solche Elemente enthalten, sollte die Biegeebene (das ist die Ebene, in welcher die Biegebewegung stattfindet) dieser Elemente parallel zur Bewegungsrichtung des bewegten Rostplattenteils liegen, wie dies in Fig. 4 angedeutet ist. Man erkennt darin drei feststehende Rostplatten 15, die durch nicht dargestellte Konstruktionsteile gestützt sind, und jeweils dazwischen bewegte Rostplatten 5, die über Querträger 6 von Rahmenteil 2 getragen werden. Die Bewegungsrichtung der bewegten Rostteile verläuft parallel zur Erstreckungsebene der bewegten Rostplatten 5, also in Pfeilrichtung 4. Die (lediglich schematisch angedeuteten) Halterungen 9, 10 für die blattförmigen Federstahlbänder 3 sind deshalb so schräg angeordnet, daß die Blattebene lotrecht zur Pfeilrichtung 4 verläuft.

[0015] Die Führungswirkung der Zugelemente 3 wird anhand des Diagramms in Fig. 5 veranschaulicht. Es sei angenommen, daß der bewegte Rostteil so geführt wird, daß ein betrachteter Punkt desselben sich idealerweise auf der strichpunktierter Linie 20 zwischen den Umkehrpunkten 21, 22 bewegt. Der seitliche Toleranzbereich dieser Bewegung wird durch die Linien 23, 24 eingegrenzt. Es sind nicht gezeigte Zugelemente vorhanden, deren Endpunkte übertrieben dargestellte Kreisbögen beschreiben, die dem bewegten Rostteil Bewegungsfreiheit innerhalb des von den Kreisbögen

25, 26 eingegrenzten Bereichs geben. Im größten Teil der Bewegungsstrecke liegen diese Kreisbögen außerhalb der Linien 23, 24 und würden also theoretisch eine Überschreitung des Toleranzbereichs erlauben. In der Praxis geschieht dies jedoch nicht. Sollte sich der betrachtete Punkt des bewegten Rostteils gegen Ende seiner gestrichelt angedeuteten Hubbewegung der Grenze 23 des Toleranzbereichs im Punkt 28 nähern, so würde das Zugelement 3 ihm im weiteren Verlauf dieser Bewegung die Richtung des Kreisbogens 25 aufzwingen. Das Ende der Hubstrecke würde er im Punkt 29 erreichen, der nahe der Ideallinie 20 liegt. Die Rückhubbewegung beginnt der betrachtete Punkt also in beträchtlichem Abstand von den Toleranzgrenzen. Jedesmal, wenn er sich diesen Toleranzgrenzen im Laufe eines Hubs nähert, wird er am Ende wieder zur Mitte zurück gezwungen. Dabei sind die geometrischen Verhältnisse so gewählt, daß die seitliche Wanderungsneigung des Rosts stets geringer ist als die mögliche seitliche Korrekturstrecke am Ende des Schubs und als die Breite des Toleranzfeldes. Obwohl im größeren Teil der Hubstrecke der Rost seitlich nicht geführt wird, wird durch die seitliche Lagekorrektur am Ende der Hubstrecke erreicht, daß er stets innerhalb des seitlichen Toleranzbereichs verbleibt.

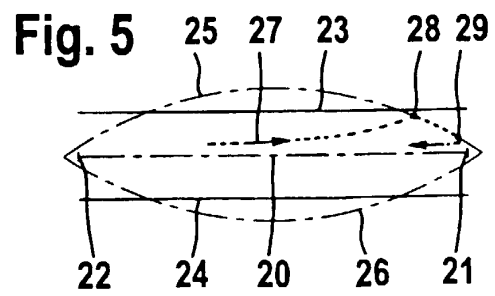
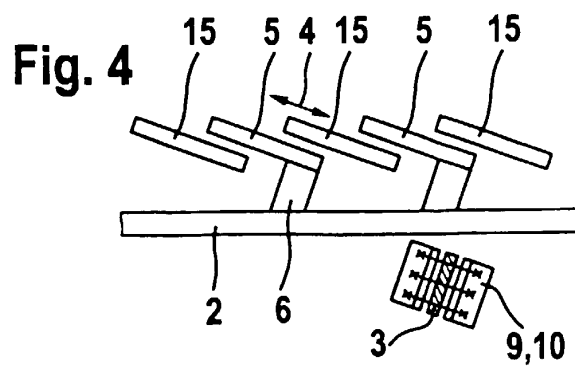
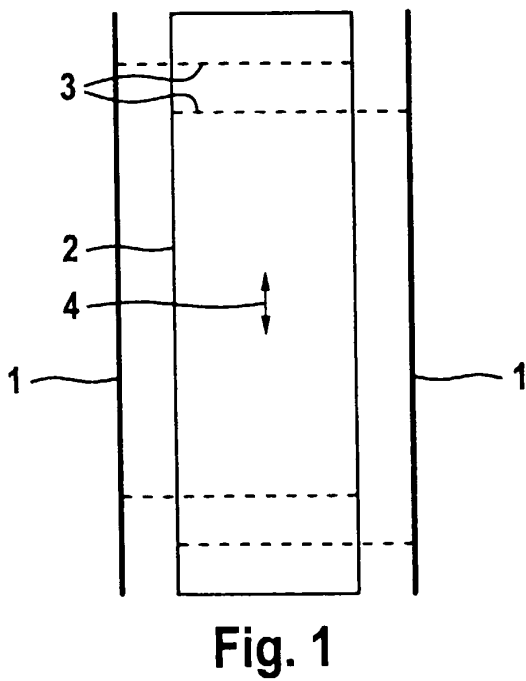
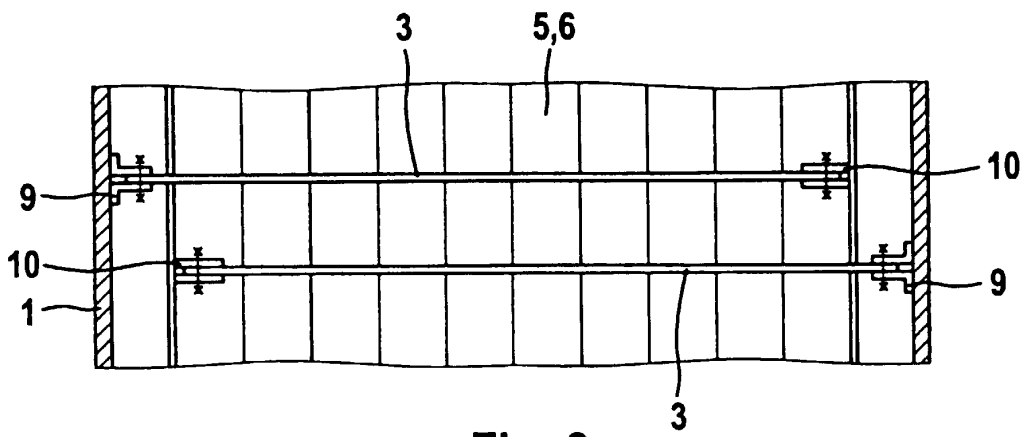
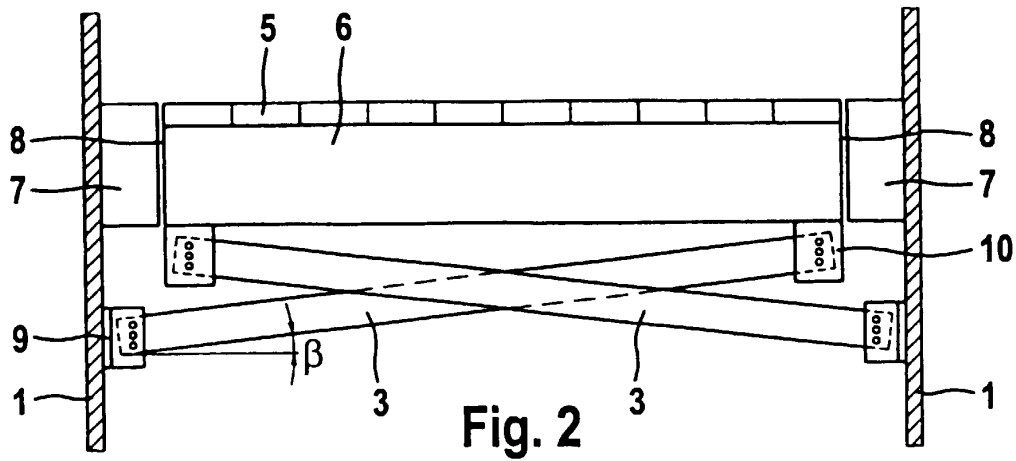
[0016] Das Bewegungsprinzip gemäß Fig. 5 gilt auch dann, wenn die Zugelemente elastisch sind. Die Kreisbögen 25, 26 werden dann von derjenigen Länge der Zugelemente bestimmt, bei welcher sie so gedehnt sind, daß ihre Zugkraft der seitlichen Widerstandskraft gleich, die bei der Lagekorrektur des Rostes zu überwinden ist. Jedoch wirkt dann auf den bewegten Rostteil auch dann schon eine gewisse Kraft in Korrekturrichtung, wenn der betrachtete Punkt den Kreisbogen 25 oder 26 in Fig. 5 noch nicht erreicht hat. Auch wenn diese Korrekturkraft geringer sein mag als die Kraft, die zur seitlichen Verschiebung des Rosts erforderlich ist, vermag sie doch diejenigen Kräfte mindestens teilweise auszugleichen, die während der Hubbewegung eine unerwünschte Seitenverschiebung des bewegten Rostteils hervorrufen, so daß diese unerwünschte Seitenbewegung geringer ausfällt.

[0017] Bei praktischen Versuchen hat sich gezeigt, daß die Erfindung eine so hohe Seitenführungsqualität ermöglicht, daß die Breite des Toleranzfeldes für die seitliche Position des bewegten Rostteils auf Bruchteile eines Millimeters begrenzt werden kann. Für den wirtschaftlichen Betrieb eines Schubrosts ist dies von sehr großer Bedeutung.

[0018] Wärmedehnung spielen bei der Nutzung der Erfindung praktisch keine Rolle, weil bei einem Schubrost, gleichgültig ob er für Kühlung (beispielsweise von Zementklinker) oder Verbrennung (beispielsweise Müllverbrennung) genutzt wird, die Temperatur der Zugelemente, der zugehörigen stationären Bauteile und des Rostunterbaus, an dem die Zugelemente angreifen, durch die Temperatur der von unten dem Rost zuströmenden Luft bestimmt wird.

Patentansprüche

1. Schubrost mit einem feststehenden und einem vor- und zurück bewegten Rostteil mit jeweils gesonderten Organen für dessen Höhen- und Seitenführung, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenführungsorgane von im wesentlichen horizontal und lotrecht zur Rostbewegungsrichtung (4) zwischen dem bewegten Rostteil (2, 5, 6) und einem stationären Bauteil (1) gespannten, antagonistisch angeordneten Zugelementen (3) gebildet sind.
2. Schubrost nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei seitlicher Auslenkung des bewegten Rostteils bis zur Grenze (23, 24) seines Toleranzbereichs die Differenz der Zugkraft der Zugelemente (3) in einem Teil der Bewegungsstrecke (20) geringer ist als der einer seitlichen Verschiebung des bewegten Rostteils entgegenstehenden Widerstand und diesen bei Annäherung an einen Umkehrpunkt (21, 22) übersteigt.
3. Schubrost nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bei seitlicher Auslenkung des bewegten Rostteils bis zur Grenze (23, 24) seines Toleranzbereichs die Zugkraft der Zugelemente (3) in einem Teil der Bewegungsstrecke Null ist.
4. Schubrost nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugelemente (3) jeweils von einem Seitenrand des bewegten Rostteils (2, 5, 6) zu einem dem anderen Seitenrand des bewegten Rostteils benachbarten Bauteil verlaufen.
5. Schubrost nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Zugelemente (3) mit dem bewegten Rostteil und/oder dem stationären Bauteil als Biegegelenk ausgebildet ist.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	DE 41 32 475 A (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 1. April 1993 (1993-04-01) ---	F27D15/02
A,D	EP 0 378 821 A (K.VON WEDEL) 25. Juli 1990 (1990-07-25) ---	
A	DE 38 44 493 C (K.VON.WEDEL) 23. August 1990 (1990-08-23) ---	
A	DE 44 17 422 A (KRUPP POLYSIUS) 23. November 1995 (1995-11-23) ---	
A	DE 726 599 C (WIPPERMANN) ---	
A	WO 98 40683 A (BMH CLAUDIUS PETERS AG) 17. September 1998 (1998-09-17) -----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche
DEN HAAG		13. April 2000
		Prüfer
		Coulomb, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
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		F27D F27B F23H F16F
		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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 12 2313

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.

13-04-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4132475	A	01-04-1993	KEINE	
EP 378821	A	25-07-1990	DE 3844493 C	23-08-1990
			AT 88264 T	15-04-1993
			CS 275776 B	18-03-1992
			DD 291136 A	20-06-1991
			DK 663889 A	01-07-1990
			JP 2272296 A	07-11-1990
			JP 2707343 B	28-01-1998
			KR 144578 B	17-08-1998
			US 4966548 A	30-10-1990
DE 3844493	C	23-08-1990	AT 88264 T	15-04-1993
			CS 275776 B	18-03-1992
			DD 291136 A	20-06-1991
			DK 663889 A	01-07-1990
			EP 0378821 A	25-07-1990
			JP 2272296 A	07-11-1990
			JP 2707343 B	28-01-1998
			KR 144578 B	17-08-1998
			US 4966548 A	30-10-1990
DE 4417422	A	23-11-1995	KEINE	
DE 726599	C		KEINE	
WO 9840683	A	17-09-1998	DE 19710332 A	17-09-1998
			DE 19744903 A	15-04-1999
			EP 0966642 A	29-12-1999

EPO FORM P0461

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