



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 411 969 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 438/2003  
(22) Anmeldetag: 19.03.2003  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.01.2004  
(45) Ausgabetag: 26.08.2004

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B01D 29/44**  
B01D 29/62

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 0984824B1

(73) Patentinhaber:  
OSPREY LTD.  
KINGSTOWN (VC).

(54) HARKENEINRICHTUNG MIT ZUMINDEST EINER BEWEGLICHEN REINIGUNGSHARKE ZUM REINIGEN EINES STABRECHENS

(57) Harkeneinrichtung mit zumindest einer beweglichen Reinigungsharke (10) zum Reinigen eines Stabrechens (5), die mit zumindest einem linearen Antriebselement (9) verbunden ist, das an einer Seite des Stabrechens (5) an einem Rahmen (4) angeordnet ist und über ein in Betriebsstellung oberes, von einem Motor (24) angetriebenes Rad (11) läuft, wobei das obere Rad (11) an einem am Rahmen (4) schwenkbar gelagerten Wippenteil (26) auf einer Seite des Schwenkpunktes (28) des Wippenteils (26) gelagert ist, und wobei der Motor (24) am Wippenteil (26) auf der anderen Seite des Wippenteil-Schwenkpunktes (28) angebracht ist.

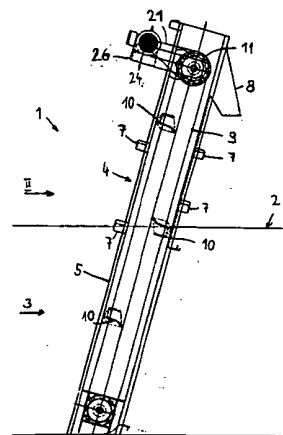


FIG. 1

AT 411 969 B

Die Erfindung betrifft eine Harkeneinrichtung mit zumindest einer beweglichen Reinigungsharke zum Reinigen eines Stabrechens, die mit zumindest einem linearen Antriebselement verbunden ist, das an einer Seite des Stabrechens an einem Rahmen angeordnet ist und über ein in Betriebsstellung oberes, von einem Motor angetriebenes Rad läuft.

5 Eine Rechenanlage mit einer derartigen Harkeneinrichtung ist aus der EP 984 824 B1 bekannt. Dabei sind mehrere Reinigungsharken mit an beiden Seiten des Rahmens umlaufenden Antriebselementen in Form von Ketten verbunden, welche je über ein oberes und ein unteres Kettenrad laufen. Die oberen, miteinander über eine Welle verbundenen Kettenräder werden von einem starr am Rahmen der Rechenanlage angeordneten Elektromotor angetrieben, dem eine elektronische  
10 Stromüberwachungsschaltung zur Erfassung eines bei Überlastung der Harkeneinrichtung auftretenden zu hohen Stromes zugeordnet ist. Bei einer Überlastung schaltet dieses Stromüberwachungssystem den Elektromotor ab bzw. in der Drehrichtung um, wobei ein mehrmaliges Umschalten vorgesehen ist, bis durch die dadurch bewirkte Bewegungsumkehr der Reinigungsharken das die Überlastung bewirkende Hindernis am Rechen beseitigt worden ist. Diese Überlastschaltung ist  
15 relativ aufwendig, und dabei doch störungsanfällig, wobei eine Anpassung der Überlastsicherung an die jeweiligen Gegebenheiten nur über eine entsprechende Softwareanpassung durch Fachpersonal möglich ist, abgesehen von der komplizierten Verkabelung und Integration in die Gesamtanlage; in der Praxis hat sich tatsächlich gezeigt, dass die bekannten Anlagen häufig über keinen wirklich funktionierenden Überlastschutz verfügen. Weiters ist von Nachteil, dass für das Spannen der Ketten sowie das Nachspannen im Betrieb gesonderte, nicht näher beschriebene Maßnahmen  
20 notwendig sind.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Harkeneinrichtung wie eingangs angegeben vorzusehen, mit der in einfacher Weise und ohne gesonderte Maßnahme die Einstellung der Spannung des linearen Antriebselements, insbesondere der Kette oder Ketten, bewerkstelligt werden kann,  
25 wobei die gewünschte Spannung auch bei im Betrieb der Anlage erfolgenden, zulässigen Änderungen der Antriebselement-Länge beibehalten werden können soll. Im Weiteren soll bei einer zu großen Längung des Antriebselements eine Sicherheitsabschaltung erfolgen können, ebenso wie im Fall einer Überlast durch am Rechenfeld, d.h. am Stabrechen, vorliegende Hindernisse, wie etwa Äste, Reifenteile oder dergl., und zwar ohne aufwendige Elektronikschaltung hierfür; schließlich soll mit der erfindungsgemäßen Konstruktion der Harkeneinrichtung im Bereich des oberen Umkehrpunkts des Antriebselements auch mehr freier Raum geschaffen werden, so dass für die  
30 Reinigungsharke im Bereich des oberen Umkehrpunkts, insbesondere benachbart einer hinteren Abwurfrutsche, mehr Platz ist, und es soll auch im Fall einer wie an sich üblich beidseitigen Anordnung von Antriebselementen, insbesondere Ketten, eine symmetrische Einbringung der Antriebsleistung ermöglicht werden, wobei in der Folge geringere Dimensionen der Antriebswellen zu den oberen Rädern ermöglicht werden sollen.

Die erfindungsgemäße Harkeneinrichtung der eingangs angeführten Art ist dadurch gekennzeichnet, dass das obere Rad an einem am Rahmen schwenkbar gelagerten Wippenteil auf einer Seite des Schwenkpunktes des Wippenteils gelagert ist, und dass der Motor am Wippenteil auf der  
40 anderen Seite des Wippenteil-Schwenkpunktes angebracht ist.

Bei einer derartigen Ausführung der Harkeneinrichtung wirkt das Gewicht des Motors über den schwenkbaren Wippenteil im Sinn eines Spannens des linearen Antriebselements für die zumindest eine Reinigungsharke, wobei das am Wippenteil gegebene Hebelsystem in Verbindung mit den Massen einerseits des Antriebsaggregats und andererseits des aus oberen Rad, Antriebselement und Reinigungsharke bestehenden Massensystems eine adäquate Antriebselement-Spannung eingestellt werden kann. Bevorzugt sind bei der vorliegenden Harkeneinrichtung ähnlich wie aus dem Stand der Technik bekannt als (nur auf Zug beanspruchbares) Antriebselement zwei  
45 an den Seiten des Stabrechens am Rahmen angeordnete Endlosketten vorgesehen, und dementsprechend ist dann die Masse der beiden Ketten samt oberen Kettenrädern und samt Reinigungsharke bzw. Reinigungsharken zu berücksichtigen.

50 An sich kann ein auf der Ausgangswelle des Motors sitzendes Antriebszahnrad direkt mit einem Zahnrad auf der Welle des oberen Antriebselement-Rads kämmen, jedoch ist es zur adäquaten Einstellung der Geschwindigkeit der Reinigungsharken von Vorteil, wenn auf der Motorwelle ein das obere Rad über eine Transmission antreibendes Antriebsrad angebracht ist. Die Transmission kann beispielsweise aus einer Endloskette gebildet sein, theoretisch kann jedoch auch ein  
55

Getriebe zwischengeschaltet sein, insbesondere ein einstellbares Getriebe, um so abhängig vom Wasserstand im Rechengerinne vor dem Rechen bzw. von der gemessenen Pegeldifferenz vor und hinter dem Rechen eine - gegebenenfalls automatische - Anpassung der Rechenförderleistung zu erzielen. Im Fall eines niedrigen Rechengut-Anfalls, bei Trockenwetter bzw. im Normalbetrieb, kann dann die Harkeneinrichtung des Rechens in einem schonenden Langsamlauf betrieben werden, bei Regenwetter bzw. bei starkem Rechengut-Anfall kann jedoch automatisch ein schnellerer Umlauf der Harkeneinrichtung bewirkt werden. Eine entsprechende Regelung könnte aber selbstverständlich auch durch eine elektronische Drehzahlregelung des Motors, z.B. mit Hilfe eines Frequenzumformers, oder durch ein dem Motor direkt zugeordnetes einstellbares Getriebe erzielt werden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Konstruktion mit dem schwenkbaren Wippenteil ergibt sich dadurch, dass auf diese Weise unmittelbar eine mechanische Überlast-Schalter-Betätigung erzielt werden kann. Hierzu ist es im Einzelnen vorteilhaft, wenn der Wippenteil ein bei einer Überlastung des Antriebselements und einer dadurch bewirkten Verschwenkung des Wippenteils zum Abschalten des Motors aktivierbarer Schalter zugeordnet ist. Der Schalter kann dabei bevorzugt ein elektrischer, z.B. kapazitiver oder induktiver Näherungsschalter sein. Der so erzielte Überlastschutz ergibt sich dadurch, dass im Falle eines am Stabrechen auftretenden Hindernisses, etwa in Form von Ästen, Autoreifen etc., und des in der Folge sich ergebenden höheren Widerstands am Antriebselement letzteres den einen Hebelarm des Wippenteils mit dem zugehörigen oberen Rad nach unten zu ziehen trachtet; dadurch hebt sich der andere Hebelarm des Wippenteils, mit dem Motor, und durch dieses Verschwenken des Wippenteils zufolge der Überlast am Antriebselement wird der Schalter aktiviert, um den Motor vorübergehend abzuschalten und gegebenenfalls einen Alarm oder aber andere Maßnahmen zum Entfernen des Hindernisses auszulösen. Der Schalter kann dabei bevorzugt im Bereich des Wippenteils außerhalb des Rechenfeldes, d.h. nahe dem Motor-tragenden Hebelarm, stationär angeordnet sein, so dass der Schalter in diesem Fall bei einem Aufwärtsschwenken dieses Bereichs des Wippenteils aktiviert wird. An sich wäre es auch denkbar, den Schalter an der Innenseite, benachbart einer Stelle zwischen dem Schwenkpunkt des Wippenteils und oberen Rad des Antriebselements, anzuordnen, was aber im Hinblick auf die dort möglicherweise gegebene Beeinträchtigung durch das hochgeförderte Rechengut nicht so günstig ist. Abgesehen davon ist an der „Außenseite“ des Rahmens ein längerer Hebelarm des Wippenteils möglich, so dass ein entsprechend größerer Schwenkweg für die Aktivierung des Schalters ermöglicht wird, was wiederum dessen genaue Einstellung erleichtert. Dieser Schwenkweg bzw. die Distanz zum Schalter hin kann zwecks genauer Einstellung des Abschaltwerts auch vom Bedienungspersonal ganz einfach angepasst werden, im Gegensatz zu einer elektronischen Überlastsicherung mit Softwareadaptierung gemäß Stand der Technik.

In ähnlicher Weise kann der bei der erfindungsgemäßen Konstruktion gegebene Wippenteil auch dazu ausgenutzt werden, bei einer übermäßigen Längung des Antriebselements, also insbesondere der Ketten, und gegebenenfalls bei einem plötzlichen Riss des Antriebselements eine Sicherheitsabschaltung des Motors zu bewirken. Demgemäß ist es auch von Vorteil, wenn dem Wippenteil ein bei einer übermäßigen Längung des Antriebselements und einer dadurch bewirkten Verschwenkung des Wippenteils zum Abschalten des Motors aktivierbarer Schalter zugeordnet ist. Der Schalter kann hier wiederum einfach durch einen elektrischen Näherungsschalter (kapazitiv, induktiv) oder durch einen Endschalter (Mikroschalter) gebildet sein. Anders als bei der Anlage gemäß Stand der Technik, wo es bei zu großer Längung der Kette zu einem Aufreiten der Kette auf dem unteren Kettenrad und dadurch zu massiven Beschädigungen kommt, kann erfindungsgemäß durch den Schalter, der zufolge des Absenkens des Motors bei einer Längung des Antriebselements um ein vorgegebenes Maß anspricht, vorweg der Motor abgeschaltet und z.B. ein Alarmsignal bewirkt werden.

Im Hinblick auf eine besonders einfache Ausbildung ist es auch von Vorteil, wenn die beiden - stationären - Schalter oberhalb bzw. unterhalb eines am Wippenteil angebrachten, gemeinsamen Schaltglieds angeordnet sind.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Harkeneinrichtung ist weiters dadurch gekennzeichnet, dass bei Verbindung der zumindest einen Reinigungsharke mit jeweils einem Antriebselement an den beiden Seiten des Rahmens, wobei jedes Antriebselement über ein seitlich oberes Rad läuft, der Wippenteil mit Armen an beiden Seiten des Rahmens in zueinander

fluchtenden Schwenkpunkten schwenkbar gelagert ist und die Arme durch einen Träger miteinander verbunden sind, auf dem der Motor angebracht ist. Der Träger verläuft dabei in einem ausreichend großen Abstand vom oberen Umkehrbereich der Antriebselemente mit den Reinigungsharken, so dass dort keine Behinderung der Reinigungsharken gegeben ist und das von ihnen aufwärts geförderte Rechengut unbehindert über eine an sich herkömmliche Abwurfrutsche abgegeben werden kann. 5  
Zufolge dieses freien Durchgangs im Rechenkopf kann auch die Tiefe der Reinigungsharken vergrößert werden, so dass die Kapazität des Rechens insgesamt erhöht werden kann; der Spalt zwischen aufwärts fahrenden Reinigungsharken und abwärts fahrenden Reinigungsharken kann minimiert werden, so dass ein dort erfolgendes Einklemmen und Zurückfallen von Rechengut reduziert werden kann. Auch wird ein Blockieren der Harkeneinrichtung durch Einklemmen von sperrigem Rechengut, wie z.B. Ästen oder Autoreifen, zwischen Reinigungsharken und einer - beim Stand der Technik vorhandenen - Antriebswelle verhindert, da nunmehr die Antriebswelle im Abstand von den Achsen der Kettenräder vorliegen kann. Bei der bekannten Konstruktion mit der zwangsläufigen Anordnung der oberen Welle zwischen den Kettenrädern, also 10  
im besonders kritischen Bereich des Rechenkopfs, wo die Umlenkung der Reinigungsharken um die Kettenräder herum erfolgt, und wo das Abwerfen des Rechenguts und die Bewegung eines Abstreifers erfolgen, kommt es immer wieder zu einem Blockieren der Reinigungsharken durch sperriges Rechengut zwischen den Reinigungsharken und der Antriebswelle bzw. zwischen dem Abstreifer und der Antriebswelle. Auch beeinträchtigt schlechthin bei der bekannten Konstruktion die Anlagerung von Rechengut an der Antriebswelle den Betrieb des Rechens und insbesondere die Funktion des Abstreifers, da dieser in der Ruhelage auf der Antriebswelle aufliegt. Zur Erzielung des freien Durchgangs werden daher bei der erfindungsgemäßen Konstruktion bevorzugt die oberen Räder über Wellenstummel gelagert, d.h. das bzw. jedes seitlich obere Rad ist auf einem am Rahmen angeordneten Wellenstummel angebracht. 15

Ein weiterer wesentlicher Vorteil bei der zuletzt genannten Konstruktion mit beidseits angeordneten Antriebselementen und Rädern ergibt sich, wenn der Motor in der Mitte des Trägers angebracht ist und über je eine Halbwelle die oberen Räder antreibt. Durch die so gegebene Anbringung des Motors in der Längsmittle des Rechens wird die freie Wellenlänge zwischen Motor bzw. Ausgangsgetriebe des Motors und dem jeweiligen Antriebsrad auf weniger als die Hälfte verkürzt, 20  
verglichen mit der Länge der Antriebswelle bei der Konstruktion gemäß Stand der Technik. Die beiden Halbwellen können daher schwächer dimensioniert werden, was sich unter anderem günstig im Hinblick auf eine Reduktion der Kosten für die Herstellung ebenso wie für den Betrieb auswirkt. 25

Von Vorteil ist hier auch die gegebene symmetrische Belastung des Rechens, wogegen bei der bekannten Konstruktion, bei der der Motor zwangsläufig seitlich am Rechen befestigt werden muss, eine asymmetrische Belastung gegeben ist, was sich auf die vorhandenen Kettenspannstationen nachteilig auswirkt und letztlich zu einer Schiefstellung der Antriebswelle führt; bei hohen Lasten oder beim Blockieren wird der Rechen durch die Torsion der Antriebswelle dann ebenfalls einseitig belastet. 35

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung: Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Harkenumlaufrechens mit einer Harkeneinrichtung gemäß der Erfindung; Fig. 2 eine Ansicht dieses Harkenumlaufrechens gemäß Fig. 1 in Entsprechung zu Pfeil II in Fig. 1; Fig. 3 in im Vergleich zu Fig. 1 etwas größerem Maßstab den oberen Bereich des Rechens; Fig. 3A das in Fig. 3 mit einem Kreis veranschaulichte Detail A in demgegenüber vergrößertem Maßstab, zur Veranschaulichung der Anordnung von Sicherheits-Schaltern für Überlast bzw. übermäßige Kettenlängen; Fig. 4 schematisch das Hebelarm-Prinzip der Wippenkonstruktion bei der vorliegenden Harkeneinrichtung im oberen Bereich des Rechens; Fig. 5 in einem schematischen Längsschnitt den oberen Bereich des Rechens, um den dort gegebenen freien Durchgang für die Reinigungsharken zu veranschaulichen; und Fig. 6 eine schematische schaubildliche Darstellung des oberen Bereichs der erfindungsgemäßen Harkeneinrichtung mit einem an einem Wippenteil angebrachten Antriebsmotor, wobei die übrigen Teile des Rechens zwecks besserer Veranschaulichung weggelassen wurden. 40  
45  
50

In Fig. 1 und 2 ist schematisch ein Harkenumlaufrechen 1 in seiner Betriebsstellung in einem Gerinne 2 mit in Richtung 3 strömendem Wasser gezeigt. Der Harkenumlaufrechen 1, nachste- 55

hend kurz Rechen 1 genannt, weist einen Rahmen 4 in der Art eines flachen rechteckigen Gehäuses auf, in dessen unterer Hälfte vorderseitig ein Rechenfeld bzw. Stabrechen 5, mit in der Zeichnung nicht näher veranschaulichten einzelnen Rechenstäben, zwischen denen schmale Zwischenräume in der Art eines Siebrostes freigelassen sind, angeordnet ist. Dieses Rechenfeld 4 erstreckt sich im Wesentlichen über die Höhe des Gerinnes 2 zwischen zwei Seitenteilen 6 des Rahmens 4. Oberhalb des Gerinnes 2 sind die Seitenteile 6 des Rahmens 4 an diskreten Stellen durch gekrüpfte Querstreben 7 miteinander verbunden. Im oberen Bereich des Rahmens 4 ist an der Rückseite, in Strömungsrichtung 3 gesehen, eine herkömmliche Abwurfrutsche 8 angebracht.

Innerhalb des Rahmens 4 laufen entlang seiner beiden Seitenteile 6 Endlosketten als nur auf Zug beanspruchbare Antriebselemente 9 um, wobei diese Antriebselemente 9 zumindest eine Reinigungsharke, bevorzugt und wie aus Fig. 1 ersichtlich, mehrere Reinigungsharken 10 tragen. Die Ausbildung dieser Reinigungsharken 10 ist an sich im Wesentlichen herkömmlich und im Übrigen aus Fig. 5 mehr im Einzelnen ersichtlich. Wie dabei in Fig. 5 mit strichlierten Linien veranschaulicht ist, läuft jede Reinigungsharke 10 im oberen Bereich des Rechens 1 zusammen mit den Antriebselementen 9 (nachstehend der Einfachheit halber Ketten 9 genannt) über obere Räder (Kettenräder) 11, wobei in Fig. 5, die eine schematische Schnittdarstellung zeigt, nur ein Kettenrad 11 ersichtlich ist. Die strichliert dargestellten einzelnen Phasen des Umlenkens der Reinigungsharke 10 zeigen, dass auf einem eigentlichen, gezahnten Harkenelement 12 im Bereich des Stabrechens 5 (s. Fig. 2) aufgenommenes Rechengut 13 mitgenommen und an der Rückseite des Rechens 1 in die Abwurfrutsche 8 abgeworfen wird, s. auch den Pfeil 13' in Fig. 5. Die Harkenelemente 12 sind an einem U-förmigen Träger 14 angebracht, der über Seitenteile 15 mit der Kette 9 verbunden ist.

Ein um eine Schwenkachse 16 am Rahmen 6 schwenkbarer Abstreifer 17 wird von der jeweiligen Reinigungsharke 10, wenn sie sich nach oben und dann um das Kettenrad 11 herum bewegt, aus seiner in Fig. 5 mit vollen Linien gezeigten Normalbetriebsstellung entgegen dem Uhrzeigersinn (gemäß der Darstellung in Fig. 5) nach oben verschwenkt (s. die strichlierten Darstellungen in Fig. 5), wobei verhindert wird, dass das Rechengut 13 nach hinten fällt, und sichergestellt wird, dass das Rechengut 13 in die Abwurfrutsche 8 gelangt.

Aus der Darstellung in Fig. 5 ist auch ersichtlich, dass die jeweilige Reinigungsharke 10 mit ihrem hinteren oder inneren Bereich bis fast zur Mittelebene 18 des Rechens 1 reicht. Dies wird dadurch ermöglicht, dass bei der vorliegenden Konstruktion die beiden oberen Kettenräder 11 nur mit Hilfe von - kurzen - Wellenstummeln 19 an den Seitenteilen 6 des Rahmens 4 gelagert sind, wobei ein freier Durchgang zwischen den Kettenrädern 11 ermöglicht wird, s. außer Fig. 2 auch Fig. 6. Im Einzelnen sitzen dabei die oberen Kettenräder 11 drehfest auf diesen Wellenstummeln 19, die bogenförmige Ausnehmungen (nur in Fig. 2 bei 19' ersichtlich) in den Seitenteilen 6 des Rahmens 4 durchsetzen und auf der Außenseite der Seitenteile 6 Zahnräder 20 zu tragen, die über eine Transmission 21, z.B. in Form einer Endloskette, jeweils mit einem Antriebsrad 22 verbunden sind. Jedes dieser Antriebsräder 22 sitzt seinerseits drehfest am Ende einer Halbwelle 23 eines Antriebsmotors 24, welcher abgesehen vom eigentlichen Motor, insbesondere einem Elektromotor, auch ein Ausgangsgetriebe (nicht näher dargestellt) enthalten kann, um über dieses Getriebe mit entsprechender Drehzahl die Halbwellen 23 anzutreiben. Das Getriebe kann dabei verstellbar, insbesondere stufenlos verstellbar sein, um so die Drehzahl der Ausgangs-Halbwellen 23 und somit die Umlaufgeschwindigkeit der Ketten 9 je nach der erforderlichen Leistung des Rechens 1 einstellen zu können.

Eine grundsätzliche Anpassung zwischen Ketten-Umlaufgeschwindigkeit und Motordrehzahl kann aber bereits durch die Transmission 21 und die entsprechende Wahl der Durchmesser bzw. Zahnzahlen der Räder 20 und 22 erzielt werden. Auch ist es denkbar, für den als Elektromotor ausgeführten Motor 24 eine elektronische Drehzahlregelung vorzusehen, beispielsweise mit Hilfe eines Frequenzumformers, wie dies an sich für Elektromotoren bekannt ist, um so eine Anpassung der Rechenleistung je nach dem Wasserstand im Gerinne 2 bzw. je nach der Belastung des Wassers im Gerinne 2 mit abzuführenden festen Partikeln zu ermöglichen. Zur Erfassung des Pegels im Gerinne 2 kann in diesem Zusammenhang ein an sich bekannter, in der Zeichnung nicht näher dargestellter Pegelsensor vorgesehen sein, der mit einer zugehörigen elektrischen Steuerschaltung verbunden ist.

Der Motor 24 ist im Wesentlichen in der Mitte der Breitenerstreckung des Rechens 1 vorgese-

hen, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, s. die dort eingezeichnete Mittellinie 25, er ist jedoch außerhalb des Rahmens 4, d.h. vor diesem angeordnet und dabei auf einem Wippenteil 26 angebracht. Dieser Wippenteil 26 ist mit zwei zueinander parallelen Armen 27 um Schwenkpunkte 28 an den beiden Seitenteilen 6 schwenkbar gelagert, wobei diese Schwenkpunkte 28 zueinander ausgerichtet sind, d.h. auf einer gedachten Linie liegen, die parallel zur Längsachse der Halbwellen 23 sowie parallel zur gedachten Achslinie der beiden Wellenstummel 19 verläuft. Dabei sind diese Schwenkpunkte 28 zwischen den Halbwellen 23 und den Wellenstummeln 19 angeordnet, so dass zwei Hebelarme 29, 30 definiert sind, vgl. die Darstellung in Fig. 4. Die beiden Arme 27 des Wippenteils 26 sind weiters fest mit einem sich quer erstreckenden Traversenteil oder Träger 32 verbunden, welcher seinerseits den Motor 24 in der Mitte seiner Längserstreckung trägt. Wie aus Fig. 3A ersichtlich ist, kann dieser Träger 32 durch zwei einander zugekehrte U-Profile 33 gebildet sein, auf denen der Motor 24 angeflanscht ist. An den Armen 27 des Wippenteils 26 sind auch die Wellenstummel 19, die die oberen Kettenräder 11 sowie die Zahnräder 20 tragen, drehbar gelagert.

Durch die beschriebene Anordnung des Motors 24 wird zum einen eine symmetrische Belastung des Rechens 1 erzielt, und zum anderen kann der Motor 24 im Hinblick auf das beschriebene „Zwischengetriebe“ mit der Transmission 21 auch schwächer ausgelegt sein, was die Kosten reduziert.

Gemäß der Darstellung in Fig. 3 und insbesondere Fig. 3A trägt der Träger 32, genauer das eine U-Profil 33, ein leisten- oder stabförmiges Schaltglied 34, das mit zwei stationär angeordneten, d.h. auf nicht näher ersichtliche Weise mit dem Rahmen 4 verbundenen Schaltern 35 bzw. 36 zusammenarbeitet. Diese Schalter 35, 36 können Endschalter, insbesondere Mikroschalter, bzw. induktive oder kapazitive Annäherungsschalter sein, und sie werden bei einem Verschwenken des Wippenteils 26 um dessen Schwenkpunkte 28 (s. auch die beiden diese Schwenkbewegung nach oben bzw. unten andeutenden Pfeile 37 bzw. 38 in Fig. 3A) aktiviert. Bei der jeweiligen Aktivierung schalten sie den Motor 24 ab und können im Übrigen weitere Signale zwecks Einleitung von speziellen Maßnahmen, wie weiter unten erläutert, auslösen.

Zu diesem Verschwenken des Wippenteils 26 - bei dem sich die Wellenstummel 19 in den bogenförmigen Schlitz-Ausnehmungen in den Seitenteilen 6 (mit dem Mittelpunkt der Bögen in den Schwenkpunkten 28) aufwärts oder aber abwärts bewegen - kommt es, wenn das im Normalbetrieb gegebene Gleichgewicht der um die Schwenkpunkte 28 gegebenen Momente gestört wird, vgl. Fig. 4. An sich wirken im Normalbetrieb einerseits die Gewichtskraft G auf den Motor 24 sowie eine in Richtung der vorderen Ketten 9 wirkende Kettenkraft K beim Reinigen der Zwischenräume des Stabrechens 5, abgesehen vom Gewicht der oberen Kettenräder 11 samt Ketten 9 und Reinigungshaken 10. Wenn im Bereich der Rechenstäbe des Rechenfeldes 5 eine Blockierung, etwa durch Reifenteile, Astteile oder dergl. auftritt, so bewirkt dies eine reduzierte Kettenkraft K, d.h. die Antriebskraft in der Kette 9 zieht die Einheit mit den oberen Kettenrädern 11 der Ketten 9 nach unten. Dies führt zu einer Schwenkbewegung des Wippenteils 26 gemäß der Darstellung in Fig. 3A und Fig. 4 im Uhrzeigersinn (Pfeil 37), wobei der Motor 24 angehoben wird. Gemäß Fig. 3A nähert sich das Schaltglied 34 bei dieser Schwenkbewegung gemäß Pfeil 37 dem oberen Schalter 35, dem Überlast-Schalter, und bei einem entsprechend großen - vorgegebenen - Schwenkweg schaltet dieser Überlast-Schalter 35 demgemäß den Motor 24 ab.

Wenn andererseits eine Längung der Ketten 9 auftritt, so sinkt dementsprechend der Motor 24 bzw. der zugehörige Teil des Wippenteils 26 ab, d.h. der Wippenteil 26 wird im Sinne der Pfeile 38, im Gegenuhrzeigersinn, um die Schwenkpunkte 28 verschwenkt. Wenn nun ein vorherbestimmtes Ausmaß bei diesem Abwärtsschwenken des Motors 24 gegeben ist, hat sich das Schaltglied 34 dem unteren Kettenlängungs-Grenzscharter 36 entsprechend weit genähert, um diesen Schalter 36 zu aktivieren, worauf ebenfalls der Motor 24 abgeschaltet wird.

Wie somit ersichtlich ist, ermöglicht die beschriebene Konstruktion mit dem Wippenteil 26 zur Anbringung des Antriebsaggregats mit dem Motor 24 in einer „exzentrischen“ Lage betreffend Mittenebene 18 des Rechens 1, nämlich in einem Abstand davor, in einer einfachen mechanischen oder elektromechanischen Weise eine Sicherheitsabschaltung des Motors 24 einerseits bei Überlast am Rechen 1 und andererseits bei übermäßiger Kettenlängung, wie sie nach längeren Betriebsdauern auftreten kann. Die Längung der Ketten 9 ist, wie dies an sich bekannt ist, umgekehrt proportional zur Lebensdauer eines Rechens, und ein Bruch einer Kette während des Betriebs

wäre äußerst unangenehm; zu einem derartigen Kettenbruch kann es bei herkömmlichen Rechen kommen, bei der vorliegenden Konstruktion wird hingegen zuvor eine Sicherheitsabschaltung des Motors 24 bewirkt.

Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Konstruktion liegt in dem freien Durchgang für die Reinigungsharken 10 im Bereich der oberen Umkehrbewegung, d.h. der oberen Räder 11, mit dem zusätzlichen Vorteil, dass die Distanz zwischen sich aufwärts bewegenden Reinigungsharken 10 und sich abwärts bewegenden Reinigungsharken 10 minimiert werden kann, vgl. Fig. 5, aus der ersichtlich ist, dass sich die Rückseite oder Innenseite der Reinigungsharke 10 nahe der Mitten-ebene 18 befindet.

Durch die Anbringung des Motors 24 auf dem Wippenteil 26 werden wie erwähnt die Ketten 9 durch das Gewicht des Motors 24 samt zugehörigem Teil des Wippenteils 26 ohne weiteren Wartungsaufwand gespannt, wobei die Längen der Hebelarme 29, 30 ohne weiteres so vorgesehen werden können, dass der richtige Wert der Kettenspannung erhalten wird. Gegebenenfalls können auch zusätzliche Ballastgewichte im Bereich des Motors 24 am Wippenteil 26 angebracht werden, um den zugehörigen Hebelarm 29 nicht zu lang vorsehen zu müssen. Im Rahmen der zulässigen Längung der Ketten 9 erfolgt dann immer eine automatische Spannung der Ketten 9, d.h. ein manuelles Nachspannen wie bei den bekannten Anlagen ist nicht erforderlich, wobei anzumerken ist, dass ein derartiges Nachspannen bei den bekannten Rechenanlagen oft nicht durchgeführt wird, so dass häufig Defekte die Folge sind. Derartige Defekte werden bei der vorliegenden Konstruktion auf einfachste Weise vermieden.

Gemäß der Darstellung in Fig. 1 und 2 laufen die Ketten 9 oder allgemein Antriebselemente auch über untere Räder 11'; dies ist jedoch nicht notwendig, und anstatt dieser unteren Räder 11' können auch halbkreisförmige stationäre Gleitteile in der Art von Kufen, mit seitlicher Führung der Ketten 9, vorgesehen sein.

Der Abwurfrutsche 8 wird in der Praxis weiters ein in der Zeichnung nicht näher dargestellter Auffangbehälter für das vom Rechenfeld 5 abgenommene Rechengut 13 zugeordnet, und es können auch in an sich herkömmlicher Weise Reinigungselemente wie Spritzdüsen im oberen Abwurfbereich zur Reinigung der Reinigungsharken 10 vorgesehen sein.

Eine gegenüber Fig. 6 geänderte Ausführungsform kann auch die Arme 27 sowie die Transmission 21 mit den Rädern 20, 22 an der Innenseite der Seitenteile 6 des Rahmens 4 aufweisen, so dass die Wellenstummel 19 dann nur die Arme 27 des Wippenteils 26 durchsetzen (und in diesen gelagert sind), d.h. die Wellenstummel 19 brauchen dann keine Bogenschlitz-Ausnehmungen in den Seitenteilen 6 zu durchsetzen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Harkeneinrichtung mit zumindest einer beweglichen Reinigungsharke (10) zum Reinigen eines Stabrechens (5), die mit zumindest einem linearen Antriebselement (9) verbunden ist, das an einer Seite des Stabrechens (5) an einem Rahmen (4) angeordnet ist und über ein in Betriebsstellung oberes, von einem Motor (24) angetriebenes Rad (11) läuft, **dadurch gekennzeichnet**, dass das obere Rad (11) an einem am Rahmen (4) schwenkbar gelagerten Wippenteil (26) auf einer Seite des Schwenkpunktes (28) des Wippenteils (26) gelagert ist, und dass der Motor (24) am Wippenteil (26) auf der anderen Seite des Wippenteil-Schwenkpunktes (28) angebracht ist.
2. Harkeneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Motorwelle (23) ein das obere Rad (11) über eine Transmission (21) antreibendes Antriebsrad (20) angebracht ist.
3. Harkeneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wippenteil (26) ein bei einer Überlastung des Antriebselements (9) und einer dadurch bewirkten Verschwenkung des Wippenteils (26) zum Abschalten des Motors (24) aktivierbarer Schalter (35) zugeordnet ist.
4. Harkeneinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schalter (35) ein elektrischer Näherungsschalter ist.
5. Harkeneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

dem Wippenteil (26) ein bei einer übermäßigen Längung des Antriebselements (9) und einer dadurch bewirkten Verschwenkung des Wippenteils (26) zum Abschalten des Motors (24) aktivierbarer Schalter (36) zugeordnet ist.

- 5 6. Harkeneinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schalter (36) ein elektrischer Näherungsschalter ist.
7. Harkeneinrichtung nach Anspruch 3 oder 4 sowie nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schalter (35, 36) oberhalb bzw. unterhalb eines am Wippenteil (26) angebrachten, gemeinsamen Schaltglieds (34) angeordnet sind.
- 10 8. Harkeneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Verbindung der zumindest einen Reinigungsharke (10) mit jeweils einem Antriebselement (9) an den beiden Seiten des Rahmens (4), wobei jedes Antriebselement (9) über ein seitlich oberes Rad (11) läuft, der Wippenteil (26) mit Armen (27) an beiden Seiten des Rahmens (4) in zueinander fluchtenden Schwenkpunkten (28) schwenkbar gelagert ist und die Arme (27) durch einen Träger (32) miteinander verbunden sind, auf dem der Motor (24)
- 15 angebracht ist.
9. Harkeneinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Motor (24) in der Mitte des Trägers (32) angebracht ist und über je eine Halbwelle (23) die oberen Räder (11) antreibt.
- 20 10. Harkeneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bzw. jedes seitlich obere Rad (11) auf einem am Rahmen (4) angeordneten Wellenstummel (19) angebracht ist.

#### HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

25

30

35

40

45

50

55



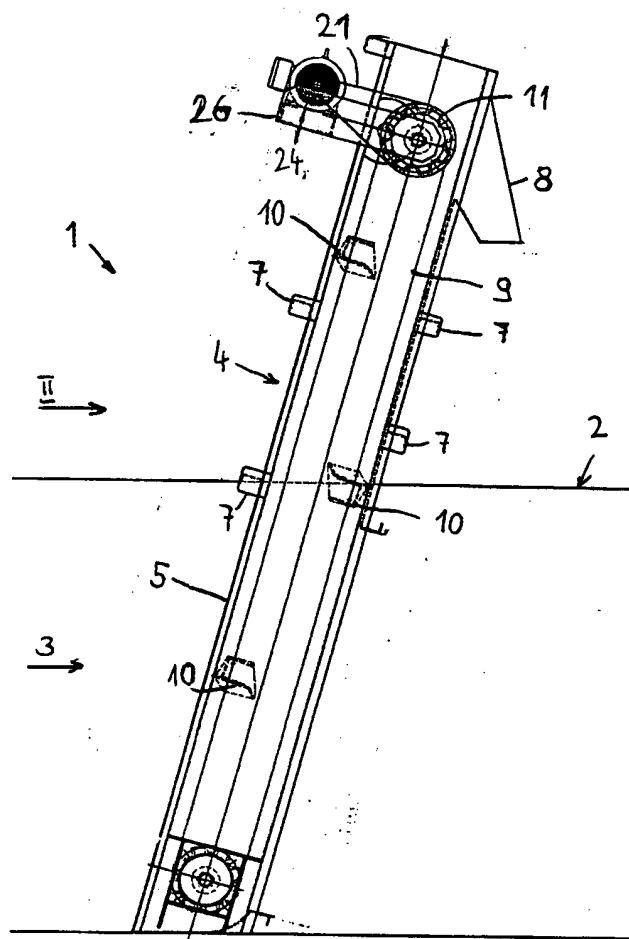


FIG. 1

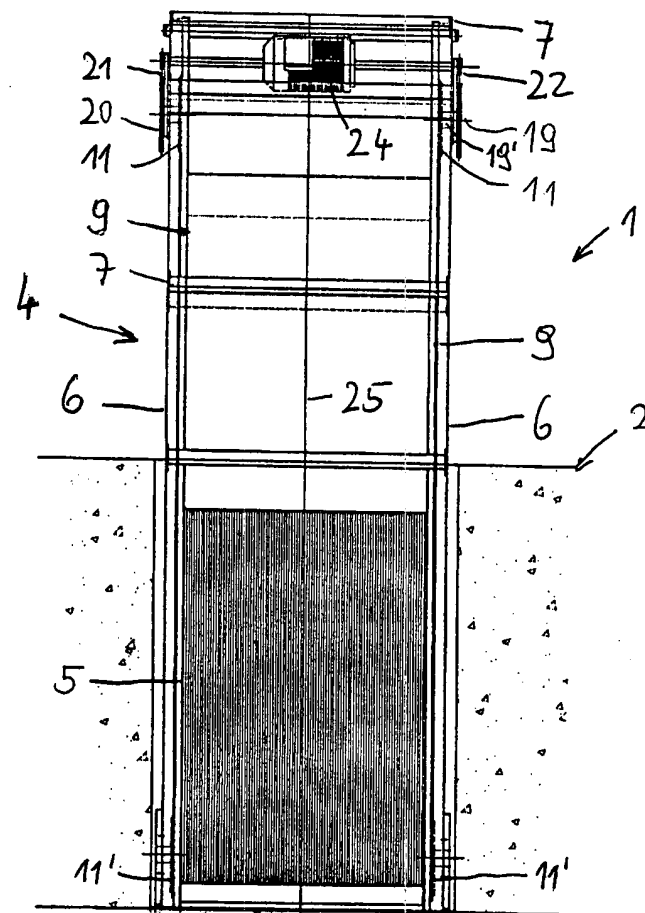
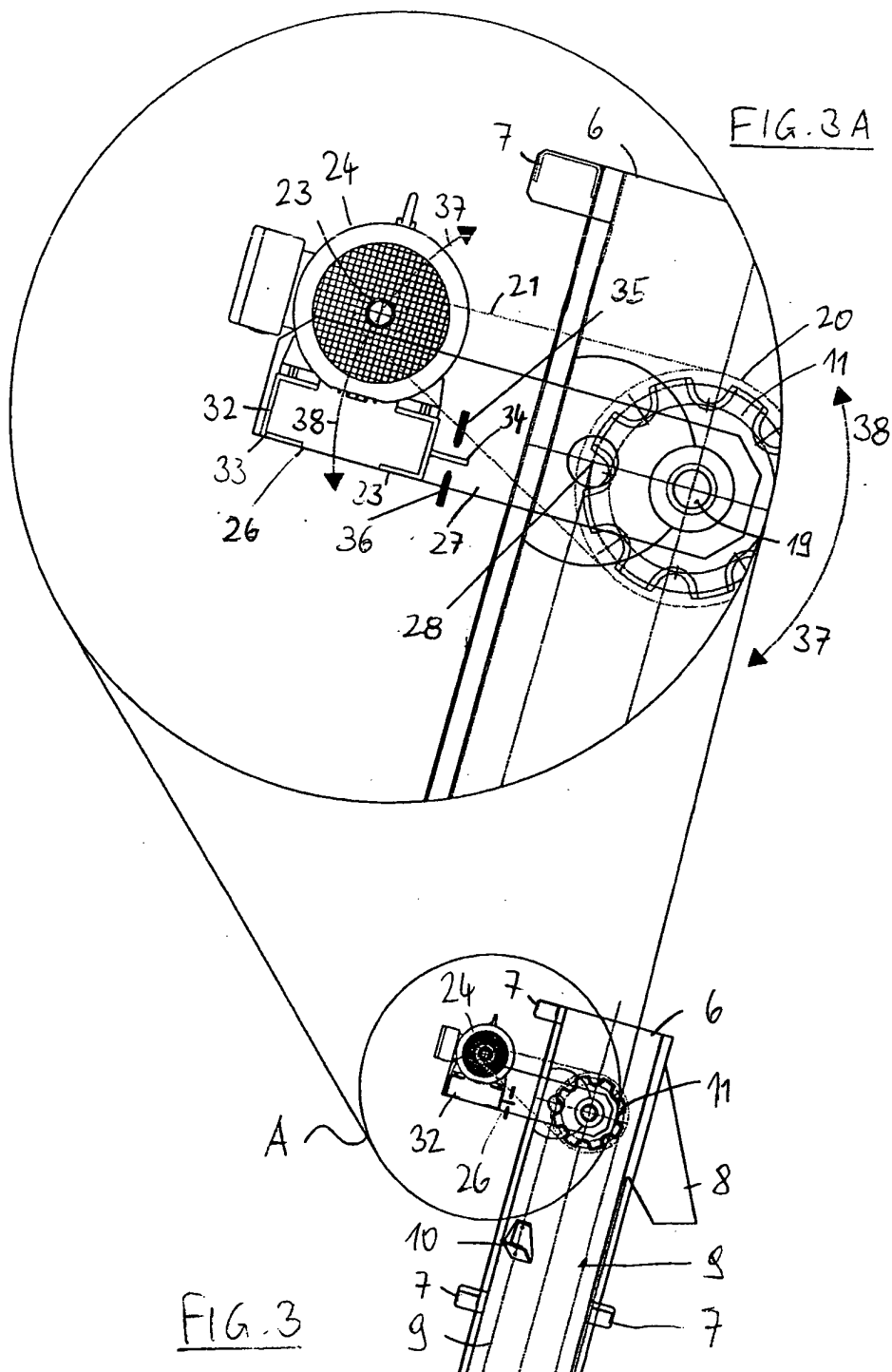
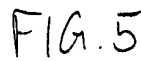
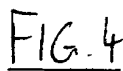


FIG. 2





↑ →

FIG. 6

