



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 01 725 T2** 2005.03.10

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 323 649 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B65G 45/12**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 01 725.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 258 799.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.12.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.07.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.03.2005**

(30) Unionspriorität:

25091 19.12.2001 US

(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, SI, SK, TR

(73) Patentinhaber:

Martin Engineering Co., Neponset, Ill., US

(72) Erfinder:

Swinderman, R. Todd, Kewanee, Illinois 61443, US; Perez, Pablo F., Kewanee, Illinois 61443, US; Waters, Andrew J., Kewanee, Illinois 61443, US; Kaiser, Brian K., Buda, Illinois 61314, US; Lay, Shawn D., Kewanee, Illinois 61443, US; Dietsch, Phillip E., Galva, Illinois 61434, US

(74) Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(54) Bezeichnung: **Reinigungs-Abstreifblatt für Förderband mit Sensoren und Herstellungsverfahren**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Förderbandreinigungs-Abstreifblatt zum Abstreifen von anhaftendem Material von einem Förderband, und insbesondere ein Förderbandreinigungs-Abstreifblatt, das einen oder mehrere Sensoren zum Überwachen der Betriebsbedingungen des Abstreifblattes enthält, und betrifft ferner ein Verfahren für dessen Herstellung.

[0002] Einige Förderbandanlagen verwenden ein sich bewegendes Förderband zum Transportieren von Sand, Kies, Kohle und anderen Schüttgütern von einem Ort zu einem anderen. Wenn das Schüttgut von dem Förderband entladen wird, bleibt oft ein Teil des Materials an dem Band haften. Förderbandreiniger, die ein oder mehrere Abstreifblätter enthalten, werden zum Abstreifen des anhaftenden Materials von dem Band verwendet, um es dadurch zu reinigen. Ein primärer Förderbandreiniger kann bei der Hauptrolle des Förderbandes in einem abstreifenden Eingriff mit dem Förderband angeordnet sein, und ein zweiter Förderbandreiniger kann mit und unterhalb des Rücklaufs des Förderbandes in einem kurzen Abstand hinter den ersten Förderbandreiniger in einem abstreifenden Eingriff angeordnet sein. Die Abstreifblätter des Förderbandreinigers sind auswechselbar an einer drehbar oder geradlinig einstellbaren Querwelle befestigt, welche sich quer über die Breite des Förderbandes erstreckt. Eine Spannvorrichtung ist mit einem oder beiden Enden der Querwelle verbunden. Die Spannvorrichtung bringt eine drehend oder geradlinig wirkende Vorspannkraft auf die Querwelle auf, welche wiederum die Abstreifblätter mit dem Förderband mit einem gewünschten Kraftaufwand in einen Abstreifeingriff bringt. Während des Betriebs verschleiss die Abstreifkante jedes Abstreifblattes aufgrund ihres Abstreifeingriffes mit dem sich drehenden Förderband. Die Spannvorrichtung dreht oder stellt geradlinig die Querwelle und die Abstreifblätter ein, um die Abstreifblätter mit dem Förderband in einem vorgespannten Abstreifeingriff zu halten.

[0003] Um ein optimales Verhalten der Abstreifblätter eines Förderbandreinigers zu erhalten, ist es zu bevorzugen, dass die Abstreifblätter mit dem Förderband mit einem vorbestimmten Kraftaufwand in einen Abstreifeingriff gehalten werden. Wenn die Abstreifblätter mit einem zu großen Kraftaufwand gegen das Förderband vorgespannt werden, führt dieses zu einem übermäßigen Verschleiss der Abstreifblätter, einer möglichen Beschädigung des Förderbandes, und kann dazu führen, dass die Spitze des Abstreifblattes eine zu hohe Temperatur aufgrund der zwischen dem Abstreifblatt und dem sich drehenden Förderband erzeugten Reibung entwickelt. Wenn die Abstreifblätter gegen das Förderband mit einer zu kleinen Kraft vorgespannt werden, können die Abstreifblätter das Förderband nicht effektiv reinigen. Zusätzlich kann die

Abstreifspitze der Abstreifblätter abhängig von dem Kraftaufwand, mit welchem die Abstreifblätter in einen Eingriff mit dem Förderband vorgespannt sind, vibrieren oder flattern, und dadurch möglicherweise die Abstreifblätter und/oder das Band beschädigen, und den Reinigungswirkungsgrad verringern. Es ist daher nützlich, die Bedingungen und Parameter eines Abstreifblattes während des Betriebes zu überwachen, wie z.B. die Abstreifspitztemperatur, die Verschleissrate des Abstreifblattes und die Größe der Kraft, mit welcher das Abstreifblatt mit dem Förderband in einen Abstreifeingriff vorgespannt wird, um das Verhalten des Abstreifblattes zu optimieren. Alle diese Parameter unterliegen einer Veränderung in Abhängigkeit von einer Anzahl von Faktoren einschließlich der Förderbandgeschwindigkeit und dem Typ des geförderten Materials.

[0004] EP-A-1008539, auf welcher der vorcharakterisierende Abschnitt des Anspruchs 1 basiert, offenbart ein Förderband-Reinigungsblatt zum Reinigen der Oberfläche eines Förderbandes, wobei das Abstreifblatt umfasst: einen Körper mit einem Basiselement und einer für einen Eingriff mit dem Förderband angepassten Abstreifspitze; und einen oder mehrere elektrische Sensoren, welche innerhalb des Körpers eingebettet sind.

[0005] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Förderbandreinigungs-Abstreifblatt zum Reinigen der Oberfläche eines Förderbandes bereitgestellt, wobei das Abstreifblatt umfasst: einen Körper mit einem Basiselement und einer für einen Eingriff mit dem Förderband angepassten Abstreifspitze; und einen oder mehrere innerhalb des Körpers eingebettete elektrische Sensoren; dadurch gekennzeichnet, dass ein Positionierungselement mit dem Abstreifblatt verbunden ist, wobei das Positionierungselement dafür angepasst ist, den einen oder die mehreren elektrischen Sensoren an einer gewünschten Stelle innerhalb des Körpers zu positionieren.

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Förderbandreinigungs-Abstreifblattes mit einem oder mehreren elektrischen Sensoren bereit, wobei das Verfahren umfasst: Verbinden eines oder mehrerer elektrischer Sensoren mit einem Positionierungselement; Positionieren des Positionierungselementes und des einen oder der mehreren Sensoren in einer Form; Formen des Blattkörpers in der Form mit dem Positionierungselement und dem einen oder den mehreren elektrischen innerhalb dem Abstreifblattkörper eingebetteten Sensoren, wobei der Abstreifblattkörper bevorzugt aus einem elastomerischen Material geformt wird.

[0007] Das Basiselement ist bevorzugt für eine Befestigung an einer Querwelle eines Förderbandreini-

gers angepasst, und die Abstreifspitze ist auf einem Abstreifelement ausgebildet, das sich aus dem Basiselement heraus erstreckt.

[0008] Der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren bestehen bevorzugt aus Temperatursensoren, Belastungsdetektionssensoren und/oder Verschleiss-Sensoren. Jeder Temperatursensor liefert eine Anzeige der Temperatur des Abstreifblattes an dem Ort des Temperatursensors. Die Belastungsdetektionssensoren liefern eine Anzeige einer Größe der Belastung, welcher das Abstreifblatt während des Abstreifeingriffes mit dem Förderband unterworfen ist. Die Verschleissratensensoren liefern eine Anzeige über die Lage der Abstreifspitze in Bezug auf das Basiselement, da das Abstreifblatt aufgrund seines Abstreifeingriffes mit dem rotierenden Förderband verschleiss, und sich die Abstreifspitze näher an das Basiselement heran bewegt. Wenn andere Bedingungen überwacht werden müssen, können andere Arten von Sensoren ebenfalls verwendet werden. Schließlich kann die Information, welche von den Sensoren erfasst wird, an einen Mikroprozessor übertragen werden, der die Betriebsbedingungen des Förderbandes einschließlich der Geschwindigkeit des Bandes, der von einem Förderbandreinigungsspanner aufgebrauchten Spannung verändern kann, oder möglicherweise ein Alarm oder ein anderes Signal ausgeben kann, wenn die erfasste Information von voreingestellten Bereichen abweicht.

[0009] Das Abstreifblatt wird hergestellt, indem die Sensoren an einem ersten Positionierungselement, wie z.B. an einer Gitterplatte, welche ein oder mehrere Befestigungslöcher enthält, positioniert werden. Die Gitterplatte und die Sensoren werden mit einer Einlageform positioniert, indem Abschnitte der Einlageform durch die Befestigungslöcher der Gitterplatte eingeführt werden. Geschmolzenes elastomerisches Material wird in die Einlageform gegossen, um ein Einlageelement mit den darin eingebetteten Sensoren zu erhalten. Das Einlageelement weist ein zweites Positionierungselement zum korrekten Positionieren der Sensoren innerhalb des Körpers des Abstreifblattes auf. Das Einlageelement wird in eine Abstreifblattkörperform in einer gewünschten Lage eingeführt. Geschmolzenes elastomerisches Material wird dann in die Körperform gegossen, um den Körper des Abstreifblattes mit dem Einlageelement und innerhalb des Körpers geformten und eingebetteten elektrischen Sensoren zu erzeugen.

[0010] Für ein gutes Verständnis der Erfindung wird nun eine Ausführungsform im Rahmen eines Beispiels beschrieben, wobei Bezug auf die beigefügten Zeichnungen genommen wird, in welchen:

[0011] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht eines primären Abstreifblattes ist, welches keinen Bestandteil der vorliegenden Erfindung darstellt, und das für eine

Verwendung in Verbindung mit einem primären Förderbandreiniger angepasst ist.

[0012] **Fig. 2** eine perspektivische Ansicht eines sekundären Abstreifblattes ist, welches keinen Bestandteil der vorliegenden Erfindung darstellt, und das für eine Verwendung in Verbindung mit einem sekundären Förderbandreiniger angepasst ist.

[0013] **Fig. 3** eine Vorderseitenaufrißansicht einer Ausführungsform eines primären Förderbandreiniger-Abstreifblattes gemäß der vorliegenden Erfindung ist.

[0014] **Fig. 4** eine Seitenaufrißansicht entlang der Linie 4-4 von **Fig. 3** ist.

[0015] **Fig. 5** eine Vorderseitenaufrißansicht des Einlageelementes des Abstreifblattes von **Fig. 3** ist.

[0016] **Fig. 6** eine Seitenaufrißansicht des Einlageelementes entlang einer Linie 6-6 von **Fig. 5** ist.

[0017] **Fig. 7** eine Draufsicht auf eine Einlageform für das Einlageelement von **Fig. 5** ist.

[0018] **Fig. 8** eine Querschnittsansicht einer Körperform für den Abstreifblattkörper von **Fig. 3**, dargestellt mit dem darin positionierten Einlageelement, ist.

[0019] Ein primäres Förderbandreiniger-Abstreifblatt **10**, welches keinen Bestandteil der vorliegenden Erfindung bildet, ist gemäß Darstellung in **Fig. 1** dafür angepasst, austauschbar an einer (nicht dargestellten) Querwelle eines Förderbandreinigers für einen Eingriff mit dem Förderband in der Nähe der Hauptrolle befestigt zu werden, wie es in dem U.S. Patent Nr. 4,598,823 von Martin Engineering Company offenbart ist. Eines oder mehrere Abstreifblätter **10** können an der Querwelle befestigt werden. Eine (nicht dargestellte) Spannvorrichtung, wie sie in dem U.S. Patent Nr. 5,088,965 von Martin Engineering Company offenbart ist, ist mit dem Ende der Querwelle verbunden und für die Erzeugung einer selektiven gemeinsamen (entweder drehenden oder geradlinigen) Bewegung der Querwelle und der Abstreifblätter **10** angepasst, um jedes Abstreifblatt **10** in einen vorgespannten Abstreifeingriff mit dem Förderband mit einer Abstreifkraft zu bewegen.

[0020] Das Abstreifblatt **10** enthält ein Basiselement **12**, das für eine Befestigung in austauschbarer Weise an der Querwelle in irgendeiner von einer dem Fachmann auf diesem Gebiet bekannten Anzahl von Arten angepasst ist, und eine Abstreifspitze **14**, welche für einen Eingriff mit dem Förderband angepasst ist. Das Abstreifblatt **10** enthält auch eine Innenoberfläche **16**, welche sich von einer ersten Unterkante der Basis **12** zu der Spitze **14** erstreckt und eine Außenoberfläche **18**, die sich von einer zweiten Unterkante

der Basis **12** zu der Spitze **14** erstreckt. Die Innen- und Außenoberflächen **16** und **18** erstrecken sich zwischen einer ersten Seitenwand **20** und einer zweiten Seitenwand **22**. Die Innen- und Außenoberflächen **16** und **18** können einen oder mehrere gekrümmte und/oder ebene Oberflächenabschnitte enthalten. Das Abstreifblatt **10** enthält einen Verschleissabschnitt **23**, welcher sich zwischen der Innenoberfläche **16** und der Außenoberfläche **18** erstreckt, und der sich von der Basis **12** zu der Spitze **14** hin erstreckt. Der Verschleissabschnitt **23** des Förderband-Abstreifblattes **10** ist für einen Verschleiss während des Gebrauchs in der Weise angepasst, dass die Abstreifspitze **14** gemäß Darstellung in **Fig. 1** schließlich angenähert des unteren Endes des Verschleissabschnittes **23** angeordnet ist. Eine Verschleisslinie **24** ist auf der Außenoberfläche **18** angrenzend an das untere Ende des Verschleissabschnittes **23** angeordnet. Wenn die Abstreifspitze **14** des verschlissenen Abstreifblattes **10** etwa an der Verschleisslinie **24** liegt, wie z.B. dann, wenn der Verschleissabschnitt **23** im wesentlichen verschlissen ist, sollte das Abstreifblatt **10** ersetzt werden. Das Abstreifblatt **10** ist bevorzugt aus einem elastomerischen Material wie z.B. Urethan oder Gummi hergestellt.

[0021] Gemäß Darstellung in **Fig. 1** enthält das Abstreifblatt **10** einen oder mehrere elektrische Temperatursensoren **30**, die innerhalb des Verschleissabschnittes **23** des Abstreifblattes **10** eingebettet sind, oder die auf der Außenoberfläche **18** des Abstreifblattes **10** befestigt sind. Ein Typ von Temperatursensoren der verwendet werden kann ist das Modell LM 335 von National Semiconductors. Die Temperatursensoren **30** sind entlang des Verlaufs des Verschleissabschnittes **23** von der Abstreifspitze **14** bis angenähert zu der Verschleisslinie **24** angeordnet. Jeder Temperatursensor **30** ist elektrisch mit einem Mikroprozessor **34** verbunden, welcher in der Basis **12** gemäß Darstellung in **Fig. 1** angeordnet sein kann oder irgendwo anders angeordnet und elektrisch mit dem Sensor verbunden sein kann. Ein Typ eines Mikroprozessors, der verwendet werden kann ist der Microcontroller Modell **68** HC11 von Motorola. Der Mikroprozessor **34** kann eine Batterie für den Betrieb des Mikroprozessors **34** und eine Datenspeichereinrichtung zum Sammeln und Speichern der Daten enthalten. Die Temperatursensoren **30** sind zum Messen der Temperatur des Abstreifblattes an Stellen angepasst, welche entlang des Verlaufs des Verschleissabschnittes **23** einschließlich der Abstreifspitze **14** des Abstreifblattes **10** angeordnet sind. Jeder Temperatursensor **30** überträgt ein elektrisches Signal, das der von ihm gemessenen Temperatur entspricht, an den Mikroprozessor **34**. Die Temperatursensoren **30** können aus Thermoelementen bestehen.

[0022] Das Abstreifblatt **10** enthält auch einen oder mehrere elektrische Belastungsdetektoren **40**, wie

z.B. Dehnmessstreifen-Sensoren. Die Belastungsdetektionssensoren **40** können innerhalb des Verschleissabschnittes **23** eingebettet sein oder auf der Außenoberfläche **18** des Abstreifblattes **14** befestigt sein. Die Belastungsdetektionssensoren **40** sind entlang des Verlaufs des Verschleissabschnittes **23** von der Spitze **14** des Abstreifblattes **10** bis etwa zu der Verschleisslinie **24** angeordnet. Da das Abstreifblatt **10** bevorzugt aus einem elastomerischen Material, wie z.B. Urethan oder Gummi, besteht, biegt sich der Verschleissabschnitt **23** des Abstreifblattes **10** federnd zwischen der Basis **12** und der Spitze **14** als Reaktion auf die Größe der Abstreifkraft, mit welcher die Spitze **14** gegen das Förderband gedrückt wird. Die Belastungsdetektionssensoren **40** messen die Belastung des Abstreifblattes **10** aufgrund der Biegung des Abstreifblattes **10**, welche der Größe der Abstreifkraft entspricht, mit welcher das Abstreifblatt **10** gegen das Förderband vorgespannt wird. Die Belastungsdetektionssensoren **40** erzeugen dadurch eine Messung, welche der Größe der Abstreifkraft entspricht, mit welcher das Abstreifblatt **10** mit dem Förderband in Eingriff steht. Jeder Belastungsdetektionssensor **40** sendet ein elektrisches Signal, das der gemessenen Belastung und der entsprechenden Abstreifkraft entspricht, an den Mikroprozessor **34**.

[0023] Das Abstreifblatt **10** enthält auch einen oder mehrere erste elektrische Verschleissratensensoren **46** und einen oder mehrere zweite elektrische Verschleissratensensoren **48**. Die ersten und zweiten Verschleissratensensoren **46** und **48** sind jeweils entlang des Verlaufs des Verschleissabschnittes **23** von der Spitze **14** bis zu der Verschleisslinie **24** des Abstreifblattes **10** angeordnet. Gemäß Darstellung in **Fig. 1** erstrecken sich die ersten Verschleissratensensoren **46** entlang des linken Randes des Abstreifblattes **10** und die zweiten Verschleissratensensoren **48** erstrecken sich entlang des rechten Randes des Abstreifblattes **10**. Die ersten Verschleissratensensoren **46** und die zweiten Verschleissratensensoren **48** sind elektrisch mit dem Mikroprozessor **34** verbunden. Die Verschleissratensensoren **46** und **48** messen die derzeitige Lage der Abstreifspitze **14** in Bezug auf eine bekannte Lage des Abstreifblattes **10**, wie z.B. das untere Ende des Verschleissabschnittes **23** bei der Verschleisslinie **24**, da sich das Ende des Abstreifblattes **10** während des Gebrauchs verschleisst. Jeder von den ersten und zweiten Verschleissratensensoren **46** und **48** sendet jeweils ein elektrisches Signal an den Mikroprozessor **34**, wobei dieses Signal die aktuelle Position der Abstreifspitze **14** in Bezug auf das untere Ende des Verschleissabschnittes **23** oder die Oberseite des Basiselementes **12** anzeigt. Sobald die äußersten Verschleissratensensoren **46** und **48** verschlissen sind, wird kein Signal mehr von diesen Sensoren empfangen, wodurch angezeigt wird, dass die Abstreifspitze **14** bis hinter deren Lage verschlissen worden ist, und angezeigt wird, dass die Abstreifspitze **14** derzeit in der Nähe

der äußersten Verschleissratensensoren **46** und **48** liegt, welche immer noch Signale an den Mikroprozessor **34** senden. Jeder Verschleissratensensor **46** und **48** kann mit einem entsprechenden Temperatursensor **30** als nur ein kombinierter Sensor kombiniert sein. Ein Thermoelement kann als ein kombinierter Sensor verwendet werden, um sowohl die Temperatur als auch die Verschleissrate anzuzeigen.

[0024] Das Abstreifblatt **10** kann auch einen Umgebungsluft-Temperatursensor **54** enthalten, der in der Außenoberfläche **18** in der Nähe der unteren Wand der Basis **12** des Abstreifblattes **10** angeordnet ist, und der dafür angepasst ist, dass er in Verbindung mit der Umgebungsluft planiert ist. Der Umgebungsluft-Temperatursensor **54** misst die Umgebungstemperatur der Luft in dem Bereich in der Nähe zu dem Abstreifblatt **10** benachbarten Bereich. Der Umgebungstemperatursensor **54** ist elektrisch mit dem Mikroprozessor **34** verbunden und sendet ein elektrisches Signal an den Mikroprozessor **34**, das der gemessenen Umgebungslufttemperatur entspricht. Die von dem Umgebungsluft-Temperatursensor **54** gemessene Temperatur der Umgebungsluft kann mit der von den Temperatursensoren **30** gemessenen Abstreifspitzentemperatur verglichen werden, um die Temperaturdifferenz zwischen diesen zu ermitteln, welche dem Anstieg der Temperatur in der Abstreifspitze **14** entspricht. Der Anstieg in der Temperatur der Abstreifspitze **14** kann einer Reibung zuzuschreiben sein, welche zwischen der Abstreifspitze **14** des Abstreifblattes **10** und dem sich drehendem Förderband erzeugt wird, und/oder der Übertragung von Wärme aus heißem Schüttgut, das von dem Förderband zu dem Abstreifblatt **10** transportiert wird.

[0025] Der Mikroprozessor **34** ist elektrisch mit einem elektrischen Übertragungselement **60**, wie z.B. einem elektrischen Verbinderelement, das in der Basis **12** angeordnet ist, verbunden. Das elektrische Übertragungselement **60** kann ein serieller RS 232 Anschluss oder eine andere Art eines Anschlusses wie z.B. ein Infrarot-Anschluss oder ein Funksignal-Anschluss sein. Das elektrische Übertragungselement **60** kann für einen Anschluss an ein Kabel angepasst sein, das mit einem Computer verbunden ist. Das Übertragungselement **60** überträgt von dem Mikroprozessor **34** und den Sensoren gesammelte Daten an den Computer zur Speicherung und Analyse.

[0026] Alternativ kann das Abstreifblatt **10** den Mikroprozessor **34** nicht enthalten, und jeder der Sensoren **30**, **40**, **46**, **48** und **54** kann elektrisch direkt mit dem elektrischen Übertragungselement **60** so verbunden sein, dass das Übertragungselement **60** die von den Sensoren **30**, **40**, **46**, **48** und **54** erzeugten jeweiligen Signale an einen außerhalb des Abstreifblattes **10** angeordneten Mikroprozessor oder direkt an einen Computer überträgt.

[0027] Ein weiteres Förderbandreiniger-Abstreifblatt, welches keinen Bestandteil der vorliegenden Erfindung darstellt, ist in **Fig. 2** dargestellt und mit dem Bezugszeichen **70** bezeichnet. Das Abstreifblatt **70** ist für eine Verwendung in Verbindung mit einem sekundären Förderbandreiniger, wie er beispielsweise in dem U.S. Patent Nr. 4,643,293 von Martin Engineering Company beschrieben ist, angepasst. Das Abstreifblatt **70** enthält einen Arm **72** mit einem ersten Ende **74**, das für eine Verbindung mit der Querstange des Förderbandreinigers angepasst ist und ein zweites Ende **76**, das für eine Verbindung mit einem Blatt **78** angepasst ist. Der Arm **72** und das Blatt **78** können jeweils aus einem elastomerischen Material, wie z.B. Urethan oder Gummi, ausgebildet sein, oder können jeweils aus einem Metall oder keramischen Material ausgebildet sein. Das Blatt **78** enthält ein Baiselement **80** und einen Verschleissabschnitt **81** mit einer Abstreifspitze **82**. Der Verschleissabschnitt **81** kann eine verschleissbeständige Einlage **83** enthalten, welcher aus einem Metall, wie z.B. Wolframkarbid, besteht, das mit dem Ende des Blattes **78** verbunden ist, um die Abstreifspitze **82** auszubilden.

[0028] Der Verschleissabschnitt **81** des Abstreifblattes **70** enthält einen oder mehrere Temperatursensoren **90**, die im Verlauf des Verschleissabschnittes **81** von der Abstreifspitze **82** zu einer Verschleisslinie **84** angeordnet sind, die angrenzend an das untere Ende des Verschleissabschnittes **81** positioniert ist. Die Temperatursensoren **90** sind elektrisch mit einem Mikroprozessor **94** verbunden. Der Mikroprozessor **94** kann innerhalb des Blattes **78** eingebettet sein, oder kann mittels Kleber oder anderweitig auf einer Außenoberfläche des Blattes **78** befestigt sein, oder kann an einem entfernten Ort angeordnet sein. Der Mikroprozessor **94** enthält bevorzugt eine oder mehrere Batterien für die Versorgung des Mikroprozessors **94** und eine Datenspeichereinrichtung zum Sammeln und Speichern von Daten. Jeder Temperatursensor **90** misst die Temperatur des Verschleissabschnittes **81** des Abstreifblattes **70** an seiner entsprechenden Stelle, einschließlich der Abstreifspitze **82**, und sendet ein dazu entsprechendes Signal an den Mikroprozessor **94**.

[0029] Der Verschleissabschnitt des Abstreifblattes **70** enthält auch einen oder mehrere Verschleissratensensoren **98**, die elektrisch mit dem Mikroprozessor **94** verbunden sind. Die Verschleissratensensoren **98** sind entlang dem Verlauf des Verschleissabschnittes **81** von der Abstreifspitze **82** bis angenähert zu der Verschleisslinie **84** angeordnet. Die Verschleissratensensoren **98** zeigen oder messen die Lage der Abstreifspitze **82** in Bezug auf das untere Ende des Verschleissabschnittes **81** bei der Verschleisslinie **84**, wenn sich die Abstreifspitze **82** während des Gebrauchs verschleisst. Jeder Verschleissratensensor **98** überträgt ein elektrisches Signal an den Mikroprozessor **94**, das dazu verwendet wird, die

aktuelle Lage der Verschleißspitze **82** anzuzeigen. Jeder Temperatursensor **90** kann auch mit einem entsprechenden Verschleissratensensor **98** als ein kombinierter Sensor kombiniert sein, welcher sowohl die Temperatur als auch die Verschleissrate anzeigt. Ein derartiger kombinierter Sensor kann aus einem Thermoelement bestehen.

[0030] Das Abstreifblatt **70** kann auch einen oder mehrere Belastungsdetektionssensoren **100**, wie z.B. Dehnmessstreifen-Sensoren, enthalten, um den Betrag der Belastung zu messen, der das Blatt **78** während des Betriebs ausgesetzt ist, welche der Abstreifkraft entspricht, mit welcher das Blatt **78** mit dem Förderband in Eingriff steht. Jeder Dehnmessstreifensensor **100** überträgt ein elektrisches Signal, das der Größe der gemessenen Belastung entspricht, an den Mikroprozessor **94**.

[0031] Das Abstreifblatt enthält ein elektrisches Übertragungselement **102**, das elektrisch mit dem Mikroprozessor **94** verbunden ist. Das Übertragungselement **102** ist für eine elektrische Verbindung mit einem Kabel und dadurch mit einem Computer angepasst. Alternativ kann der Mikroprozessor **94** aus dem Abstreifblatt **70** weggelassen sein, und die Sensoren **90**, **98** und **100** können direkt mit dem Übertragungselement **102** verbunden sein.

[0032] Die Sensoren der Abstreifblätter **10** und **70** sind so aufgebaut, dass sie das Förderband nicht verschleissen oder einritzen. Die Temperatursensoren **30** und **90** messen die Blattspitzentemperatur, welche anzeigen kann, ob das Förderband mit oder ohne Material läuft, oder ob das Abstreifblatt mit dem Förderband mit einer größeren oder kleineren als der gewünschten Kraft in einen Abstreifeingriff gedrückt wird. Die Belastungsdetektionssensoren **40** und **100** messen die Belastung und große Amplitudenschwankungen oder Flattern an der Abstreifspitze **14** und **82** der Abstreifblätter **10** und **70**, um die Anzahl der Stunden anzuzeigen, welche die Abstreifblätter in Betrieb waren, und/oder um ein Abstreifblattflattern anzuzeigen. Die Belastungsdetektionssensoren **40** und **100** messen und zeigen auf die Abstreifblätter **10** und **70** ausgeübte Stoßkräfte an, was wiederum den Zustand der Oberfläche des Förderbandes anzeigt. Die Belastungsdetektionssensoren **40** und **100** zeigen auch die Beugungs- oder Biegebelastung in den Abstreifblättern **10** und **70** an, welche der Kraft entspricht, mit welcher die Abstreifblätter in einen Eingriff mit dem Förderband vorgespannt sind. Die Verschleiss-Sensoren **48** und **98** zeigen die verbleibende verwendbare Abstreiflänge der Verschleissabschnitte **23** und **81** der Abstreifblätter **10** und **70** und die Verschleissrate der Verschleissabschnitte an.

[0033] Das Intervall, mit welchem die Mikroprozessoren **34** und **94** Daten von den Sensoren erfassen, kann nach Wunsch von einem Intervall, wie z.B. 60

Sekunden für Zwecke von Forschung und Entwicklung, bis zu einem Intervall von angenähert 5 Minuten für Dienstzeitsätze variiert werden. Die Datenspeicherkapazität der Mikroprozessoren **34** und **94** kann ebenfalls variieren, wie z.B. von 90 Tagen Datenspeicherungsfähigkeit für Forschungs- und Entwicklungszwecke oder bis zu einer Datenspeicherungsfähigkeit von 1 Jahr für Dienstbetrieb. Die Mikroprozessoren können alle von den Sensoren gesammelten Daten zur Überprüfung und Analyse zu einem späteren Zeitpunkt speichern, oder können mit dem Förderantriebsmechanismus und/oder Spannmechanismus verbunden sein, um automatisch die Geschwindigkeit des Förderbandes oder der auf die Abstreifblätter ausgeübten Spannung verändern, wenn sich die erfassten Daten aus vorbestimmten Bereichen verändern. Alternativ kann der Mikroprozessor so geschaltet sein, dass er einen Alarm oder irgendein anderes Signal erzeugt, wenn bestimmte Bedingungen erfasst werden. Ferner können die Sensoren mit Anzeigevorrichtungen, wie z.B. Messinstrumenten oder digitalen Ablesevorrichtungen, zum Anzeigen der erfassten Bedingungen verbunden sein.

[0034] Fig. 3 und 4 stellen eine Ausführungsform eines ersten Förderbandreiniger-Abstreifblattes, bezeichnet mit dem Bezugszeichen **120**, der vorliegenden Erfindung dar. Das Abstreifblatt **120** enthält einen Körper **122** mit einem Basiselement **124** und einem Abstreifelement **126**. Das Basiselement **124** enthält ein im allgemeinen T-förmiges Befestigungselement **128** an seinem unteren Ende, welches für eine Befestigung in austauschbarer Weise an der Querwelle des Förderbandreinigers angepasst ist. Das Abstreifelement **126** erstreckt sich aus dem oberen Ende des Basiselementes **124** nach aussen zu einer Abstreifspitze **130**. Das Abstreifelement **126** beinhaltet den Verschleissabschnitt des Abstreifblattes **120**. Das Abstreifblatt **120** enthält eine Innenoberfläche **132**, die sich von einer ersten Unterkante des Basiselementes **124** zu der Abstreifspitze **130** erstreckt, und eine Aussenoberfläche **134**, die sich von einer zweiten Unterkante des Basiselementes **124** zu der Abstreifspitze **130** erstreckt. Die Innen- und Aussenoberflächen **132** und **134** des Abstreifblattes **120** können einen oder mehrere gekrümmte und/oder ebene Oberflächenabschnitte enthalten. Die Innen- und Aussenoberflächen **132** und **134** erstrecken sich seitlich zwischen einer ersten Seitenwand **136** und einer zweiten Seitenwand **138**.

[0035] Eine im allgemeinen zylindrische Bohrung **140** erstreckt sich durch das Basiselement **124** von der ersten Seitenwand **136** zu der zweiten Seitenwand **138**. Ein Vorsprung **142** erstreckt sich von der ersten Seitenwand **136** bei dem Basiselement **124** nach außen. Eine Aussparung **144** ist in der zweiten Seitenwand **138** an dem Basiselement **124** ausgebildet. Die Bohrung **140** erstreckt sich durch den Vorsprung **142** und die Aussparung **144** hindurch. Der

Vorsprung **142** ist für eine Unterbringung innerhalb und eine Verbindung mit einer Aussparung in einem benachbarten Abstreifblatt **120** angepasst, und die Aussparung **144** ist für die Aufnahme und Verbindung mit einem Vorsprung aus einem weiteren benachbarten Abstreifblatt **120** angepasst, so dass sich die Baiselemente **124** von benachbarten Abstreifblättern gegenseitig miteinander verbinden. Der Körper **122** des Abstreifblattes **120** ist bevorzugt aus einem elastomerischen Material, wie z.B. Urethan oder Gummi, ausgebildet. Falls gewünscht, kann das Abstreifelement **126** ein verschleissbeständiges Abstreifelement als die Abstreifspitze **130** enthalten, welches für einen Eingriff mit dem Förderband angepasst ist. Das verschleissbeständige Abstreifelement kann aus einem verschleissbeständigen Material, wie z.B. Wolframkarbid oder einer Keramik, bestehen.

[0036] Das Abstreifblatt **120** enthält ein Einlageelement **150** wie es am besten in den Fig. 5 und 6 zu sehen ist. Das Einlageelement **150** enthält ein im allgemeinen plattenartiges Element **152** mit einer ersten Oberfläche **154** und einer zweiten Oberfläche **156**, welche im allgemeinen gleichmäßig von der ersten Oberfläche **154** beabstandet ist. Das plattenartige Element **152** enthält eine im allgemeinen geradlinige Oberkante **158** und eine im allgemeinen geradlinige Unterkante **160**, welche von der Oberkante **158** beabstandet und im wesentlichen parallel dazu ist. Eine im allgemeinen geradlinige Seitenkante **162** erstreckt sich zwischen den Ober- und Unterkanten **158** und **160** und ist im allgemeinen senkrecht dazu. Eine im allgemeinen geradlinige Seitenkante **164** erstreckt sich zwischen den Ober- und Unterkanten **158** und **160** und ist im allgemeinen senkrecht dazu. Die Seitenkante **164** ist von der Seitenkante **162** beabstandet und im allgemeinen parallel dazu. Die Ecken zwischen der Oberkante **158** und den Seitenkanten **162** und **164** können gekrümmt oder gerundet sein. Ein oder mehrere Befestigungslöcher **166A-B** erstrecken sich durch das plattenartige Element **152** von der ersten Oberfläche **154** zu der zweiten Oberfläche **156**. Die Befestigungslöcher **166A-B** sind voneinander beabstandet und im allgemeinen in einem gleichmäßigen Abstand von der Oberkante **158** des plattenartigen Elementes **152** angeordnet. Die Befestigungslöcher **166A-B** sind auch jeweils in einem im allgemeinen gleichmäßigen Abstand von einer Seitenkante **162** und **164** angeordnet.

[0037] Das Einlageelement **150** enthält auch ein Befestigungselement **170**, das an der Unterkante **160** des plattenartigen Elementes **152** angebracht ist. Das Befestigungselement **170** erstreckt sich im allgemeinen geradlinig zwischen einem ersten Ende **172** und einem zweiten Ende **174**. Die Enden **172** und **174** sind nach außen gerichtet außerhalb der Seitenkanten **162** und **164** des plattenartigen Elementes **152** angeordnet. Wie es am besten in Fig. 6 dargestellt ist, ist das Befestigungselement **170** im allge-

meinen im Querschnitt I-förmig. Das Befestigungselement enthält einen oberen Flansch **176**, einen unteren Flansch **178** und einen Steg **180**, welcher sich im wesentlichen senkrecht zwischen den oberen und unteren Flanschen **176** und **178** erstreckt. Ein länglicher im allgemeinen rechteckiger Kanal ist zwischen den oberen und unteren Flanschen **176** und **178** auf jeder Seite des Steges **180** ausgebildet. Der untere Flansch **178** und der Steg **180** bilden ein langgestrecktes im allgemeinen T-förmiges Befestigungselement. Das Einlageelement **150** ist bevorzugt aus einem elastomerischen Material, wie z.B. Urethan oder Gummi, ausgebildet.

[0038] Eine Gitterplatte **186** ist innerhalb des plattenartigen Elementes **152** des Einlageelementes **150** angrenzend an die Oberkante **158** eingebettet und eingeformt. Das Gitterplatte **186** ist zwischen den Oberflächen **154** und **156** angeordnet und erstreckt sich aus einer Position angrenzend an die Seitenkante **162** zu einer Position angrenzend an die Seitenkante **164**. Die Gitterplatte **186** enthält eine Vielzahl von Öffnungen. Die Gitterplatte **186** enthält auch ein oder mehrere Befestigungslöcher **188A-B**, welche sich durch die Gitterplatte **186** hindurch erstrecken, und welche dafür angepasst sind, dass sie zu entsprechenden Befestigungslöchern **166A-B** des plattenartigen Elementes **152** ausgerichtet sind. Die Gitterplatte **186** ist im allgemeinen eben und flexibel. Eine bevorzugte Gitterplatte **186** besteht aus Faserfasern welche sich in Längsrichtung und Querrichtung in einem rechteckigen Gitter erstrecken und voneinander in einem Mittelpunktsabstand von annähernd 2 mm beabstandet sind. Eine bevorzugte Gitterplatte **186** ist im allgemeinen als Trockenwand-Reparaturmaterial erhältlich.

[0039] Das Abstreifblatt **120** enthält einen oder mehrere elektrische Sensoren **196A-C**, die mit einer Oberfläche der Gitterplatte **186** verbunden sind, und welche dadurch mit dem plattenartigen Element **152** des Einlageelementes **150** verbunden sind. Die elektrischen Sensoren **196A-C** werden bevorzugt innerhalb des plattenartigen Elementes **152** zwischen den Oberflächen **154** und **156** eingegossen und eingebettet. Die oberen Enden der Sensoren **196A-C** sind bevorzugt etwa 19 mm ($\frac{3}{4}$ Inch) von der Oberkante **158** des plattenartigen Elementes **152** angeordnet. Obwohl das Einlageelement **150** mit drei Sensoren **196A-C** dargestellt ist, kann das Einlageelement **150** nur einen einzigen Sensor, zwei Sensoren oder mehr als drei Sensoren enthalten. Die Sensoren **196A** und **196B** können elektrische Belastungsdetektionssensoren, wie z.B. Dehnmessstreifen-Sensoren sein, und können ein uniaxialer Mustertyp des Sensors sein. Ein Typ eines Belastungsdetektionssensors, der verwendet werden kann, ist der mit der Teilenummer CEA-06-250UW-120 von Measurements Group, Inc. of Raleigh, North Carolina. Der elektrische Sensor **196C** kann ein elektrischer Temperatursensor

sein. Ein Temperatursensortyp, der verwendet werden kann, ist einer mit der Teilenummer ETG-50B von Measurements Group, Inc. of Raleigh, North Carolina. Einer oder mehrere von den Sensoren können ein Verschleissratensensor sein. Jeder elektrische Sensor **196A-C** ist elektrisch mit einem Ende eines entsprechenden Zuleitungskabels **198A-C** verbunden. Jedes Zuleitungskabel **198A-C** ist innerhalb des plattenartigen Elementes **152** von dem Ende, welches mit einem elektrischen Sensor **196A-C** verbunden ist, bis zu einem Ausgangspunkt **200A-C**, wo sich die Zuleitungskabel **198A-C** nach außen aus dem plattenartigen Element **152** zu Anschlussenden **202** der Zuleitungskabel erstrecken, eingebettet. Das Anschlussende **202** jedes Zuleitungskabels **198A-C** kann elektrisch mit einem elektrischen Verbinderelement und dadurch mit einem Mikroprozessor, Computer oder dergleichen verbunden sein. Jeder Zuleitungskabel **198A-C** enthält wenigstens zwei elektrische Drähte.

[0040] Wie es am besten in den **Fig. 3** und **4** zu sehen ist, ist das Einlageelement **150** innerhalb des Körpers **122** des Abstreifblattes **120** eingeformt und eingebettet. Das plattenartige Element **152** ist innerhalb des Abstreifelementes **126** und innerhalb des Basiselementes **124** zwischen der Innenoberfläche **132** und einer Aussenoberfläche **134** des Körpers **122** eingebettet. Das plattenartige Element **152** ist im allgemeinen mittig in dem Körper **122** und beabstandet von den Seitenwänden **136** und **138** gemäß Darstellung in **Fig. 3** angeordnet. Das Befestigungselement **170** des Einlageelementes **150** erstreckt sich über die Breite des Körpers **122** von der Seitenwand **136** zu der Seitenwand **138**. Der untere Flansch **178** und der Steg **180** des Befestigungselementes **170** erstrecken sich in die Bohrung **140** des Körpers **122**. Die Zuleitungskabel **198A-C** erstrecken sich von den Austrittsstellen **200A-C** des plattenartigen Elementes **150** durch den Körper **122** hindurch zu einer Austrittsstelle **208**. Die Zuleitungskabel **198A-C** erstrecken sich aus dem Körper **122** aus der Austrittsstelle **208** zu den entsprechenden Anschlussenden **202** der Zuleitungskabel.

[0041] Die Belastungsdetektionssensoren **196A-B** messen die Belastung des Abstreifblattes **120** aufgrund der Biegung des Abstreifblattes **120**, welche der Größe der Abstreifkraft entspricht, mit welcher das Abstreifblatt **120** gegen das Förderband ange-drückt wird. Die Belastungsdetektionssensoren **196A-B** liefern jeweils einen Messwert, der der Größe der Abstreifkraft entspricht, mit welcher das Abstreifblatt **120** mit dem Förderband in Eingriff steht. Jeder Belastungsdetektionssensor **196A-B** überträgt ein der gemessenen Belastung und der entsprechenden Abstreifkraft entsprechendes elektrisches Signal an einen Mikroprozessor, Computer oder eine andere Datenspeicherungs- oder Analysevorrichtung. Der Temperatursensor **198C** misst die Temperatur des

Abstreifblattes **120** und überträgt ein der gemessenen Temperatur entsprechendes Signal an einen Mikroprozessor, Computer oder anderes Datenspeicherungs- oder Analysegerät. Die elektrischen Sensoren **196A-C** arbeiten in derselben Weise wie die elektrischen Sensoren **30**, **40**, **46**, **48** und **54**. Die Zuleitungskabel **198A-C** können eine Computerkommunikationsleitung enthalten, wie es üblicherweise in Verbindung mit Festplattenlaufwerken und CD-ROM-Laufwerken in Computern verwendet wird, wobei alle ausser zwei Adern des Zuleitungskabels entfernt sind.

[0042] Das Abstreifblatt **120** wird hergestellt, indem die Gitterplatte **186** auf eine Breite von etwa 50,8 mm (2 inches) und eine Länge von angenähert 101,6 mm (4 inches) zugeschnitten wird. Die Gitterplatte **186** wird dann über eine (nicht dargestellte) Positionierungsführung gelegt, welche Zeichen enthält, welche die Lage aller elektrischen Sensoren **196A-C** und der Befestigungslöcher **188A-B** vorgeben. Die Positionierungsführung kann aus einem Blatt Papier mit darauf markierten Lokalisierungszeichen bestehen. Die elektrischen Sensoren **196A-C** werden dann auf die Oberfläche der Gitterplatte **186** an ihren entsprechenden Stellen gemäß Darstellung durch die Lokalisierungszeichen auf der Positionierungsführung platziert. Die elektrischen Sensoren **196A-C** werden dann mit der Gitterplatte **186** mittels Klebeband oder einem anderen Typ von Kleber verbunden. Die Zuleitungskabel **198A-C** werden dann elektrisch mit den entsprechenden elektrischen Sensoren **196A-C** durch Verlöten oder dergleichen verbunden. Die Befestigungslöcher **188A-B** werden dann in der Gitterplatte **186** mit einer Lochstanze in den durch die Lokalisierungszeichen auf der Positionierungsführung dargestellten Stellen gemäß erzeugt. Jedes Ende der Gitterplatte **186** wird dann so zugeschnitten, dass die Gitterplatte **186** eine Gesamtlänge von angenähert 76,2 mm (3 inches) besitzt.

[0043] Die Gitterplatte **186** und die elektrischen Sensoren **196A-C** werden dann in einer Einspritzform **220** gemäß Darstellung in **Fig. 7** platziert. Die Einspritzform **220** enthält eine Aussparung **222**, welche für die Ausbildung des plattenartigen Elementes **152** des Einlageelementes **150** angepasst ist, und eine Aussparung **224**, welche für die Ausbildung des Befestigungselementes **170** des Einlageelementes **150** ausgebildet ist. Die Einlageform **220** enthält im allgemeinen zylindrische Pfosten **226A-B**, die in der Aussparung **222** angeordnet sind, welche sich aus der Formoberfläche nach außen erstrecken. Die Pfosten **226A-B** sind für eine Einführung durch die Befestigungslöcher **188A-B** der Gitterplatte **186** angepasst, um die Gitterplatte **186** und die elektrischen Sensoren **196A-C** innerhalb der Aussparungen **222** korrekt zu positionieren. Die Gitterplatte **186** ist ein Positionierungselement, um die Sensoren **196A-C** innerhalb des Einlageelementes **150** und letztlich in-

nerhalb des Körpers **120** in einer gewünschten Position zu positionieren. Die Einlageform **220** enthält auch Öffnungen **228A–C**, welche an Positionen angeordnet sind, welche den Austrittsstellen **200A–C** des Einlageelementes **150** entsprechen. Die Anschlussenden der Zuleitungskabel **198A–C** werden so durch die Öffnungen **228A–C** geführt, dass die Anschlussenden **202** außerhalb der Einlageform **220** angeordnet sind. Die Form **220** wird dann geschlossen und geschmolzenes elastomerisches Material, wie z.B. Urethan oder Gummi, in die Aussparungen **220** und **240** durch einen Kanal **230** in der Form **220** gegossen oder eingespritzt. Das geschmolzene elastomerische Material fließt durch die Öffnungen in der Gitterplatte **186** und haftet an den elektrischen Sensoren **196A–C** an. Das elastomerische Material kann sich dann abkühlen und verfestigen. Das Gitterplatte **186** und die elektrischen Sensoren **196A–C** sind somit innerhalb des plattenartigen Elementes **152** des Einlageelementes **150** eingeformt und eingebettet. Das Einlageelement **150** wird dann aus der Einlageform **220** entnommen.

[0044] Das Einlageelement **150** wird anschließend in eine Abstreifblattkörperform **234** gemäß Darstellung in **Fig. 8** eingesetzt. Die Körperform **234** enthält eine Aussparung **236**. Die Körperform **234** enthält auch eine im allgemeinen innerhalb der Aussparung **236** angeordnete zylindrische Welle **238**, welche dafür angepasst ist, die Bohrung **140** in dem Körper **122** des Abstreifblattes **120** auszubilden. Die Welle **238** enthält einen langgestreckten im allgemeinen T-förmigen Schlitz **240**. Der T-förmige Schlitz **240** ist für eine gleitende Aufnahme des unteren Flansches **178** und des Steges **180** des Befestigungselementes **170** des Einlageelementes **150** angepasst. Das Befestigungselement **170** befestigt daher verschieb- und entfernbar die Basis oder das untere Ende des Einlageelementes **150** an der Welle **238** in einer gewünschten Position innerhalb der Aussparung **238**. Die vordere Wand der Körperform **32** enthält eine Öffnung oder einen Schlitz **242**, durch welchen die Anschlussenden **202** der Anschlusskabel **198A–C** so eingeführt werden, dass die Anschlussenden **202** außerhalb der Aussparung **236** liegen.

[0045] Die Körperform **234** enthält ein Einstellelement **244**, wie z.B. eine Gewindeschraube. Das Einstellelement **244** ist in die Körperform **234** so eingeschraubt, dass die Spitze des Einstellelementes **244** innerhalb der Aussparung **236** angeordnet ist, und dass der Kopf des Einstellelementes **244** außerhalb der Körperform **234** angeordnet ist. Das Einstellelement **244** wird selektiv gedreht, um die Spitze des Einstellelementes **244** innerhalb der Aussparung **236** einzuführen oder zurückzuziehen. Die Spitze des Einstellelementes **244** steht mit dem plattenartigen Element **152** des Einlageelementes **150** in Eingriff und schwenkt oder biegt das plattenartige Element **150** in Bezug auf das Befestigungselement **170**, um

dadurch das plattenartige Element **152** in einer gewünschten Stellung innerhalb der Aussparung **236** der Körperform **234** zu positionieren. Das Einlageelement **150** ist ein Positionierungselement für die Positionierung der Sensoren **196A–C** innerhalb des Körpers **122** des Abstreifblattes **120** in einer gewünschten Stellung. Die Körperform **234** wird geschlossen und geschmolzenes elastomerisches Material, wie z.B. Urethan oder Gummi, dann in die Aussparung **236** der Körperform **234** zum Formen des Körpers **122** eingegossen oder eingespritzt. Das geschmolzene elastomerische Material schmilzt die Außenoberflächen des elastomerischen Materials des plattenartigen Elementes **152** und des Befestigungselementes **170** des Einlageelementes **150**, welche mit dem geschmolzenen elastomerischen Material in Kontakt kommen. Das elastomerische Material kann sich abkühlen und verfestigen. Das Einlageelement **150** wird dadurch in einem Stück an dem Körper **122** befestigt. Das elastomerische Material, das den Körper **122** bildet, ist bevorzugt derselbe Typ Gummi, der zum Erzeugen des Einsatzteils **150** verwendet wurde, so dass das Abstreifblatt **120** gleichmäßige mechanische Eigenschaften besitzt. Das Einstellelement **224** wird dann aus der Einsparung **236** zurückgezogen. Das gegossene Abstreifblatt **120** wird dann aus der Körperform **234** entfernt.

[0046] Wenn sich die Abstreifspitze **130** des Abstreifblattes **120** in einem Abstreifeingriff mit einem sich bewegendem Förderband befindet, wird das äußere Ende des Abstreifelementes **126** so verschlissen, dass sich die Lage der Abstreifspitze **130** zu dem Basiselement **124** hin bewegt. Wenn das äußere Ende des Abstreifelementes **126** bis zu der Position der Sensoren **196A–C** verschlissen ist, werden die Sensoren **196A–C** verschlissen und stellen schließlich ihre Funktion ein. Das verschlissene Abstreifblatt **120** kann zu diesem Zeitpunkt durch ein neues Abstreifblatt ersetzt werden. Wenn es jedoch gewünscht ist, kann das verschlissene Abstreifblatt **120** weiter zur Reinigung eines Förderbandes verwendet werden, da das Abstreifelement **126** über die Sensoren **196A–C** hinaus verschlissen werden kann. Die Sensoren **196A–C** sind so ausgelegt, dass sie das Förderband nicht beschädigen, wenn die Sensoren mit dem Förderband in Eingriff kommen.

Patentansprüche

1. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (**120**) zum Reinigen der Oberfläche eines Förderbandes, wobei das Abstreifblatt (**120**) umfasst:
einen Körper (**122**) mit einem Basiselement (**124**) und einer Abstreifspitze (**130**), die für einen Eingriff mit dem Förderband angepasst ist; und
einen oder mehrere innerhalb des Körpers (**122**) eingebettete elektrische Sensoren (**196A–C**),
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Positionierungselement (**150**) mit dem Abstreif-

blatt (120) verbunden ist, wobei das Positionierungselement (150) dafür angepasst ist, den einen oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) an einer gewünschten Stelle innerhalb des Körpers (122) zu positionieren.

2. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach Anspruch 1, wobei das Positionierungselement ein innerhalb des Körpers (122) eingebettetes Einlageelement (150) umfasst, und der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) mit dem Einlageelement (150) verbunden und bevorzugt innerhalb des Einlageelementes (150) eingebettet sind.

3. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach Anspruch 2, mit einer innerhalb des Einlageelementes (150) eingebetteten Platte (186), wobei der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) mit der Platte (186) verbunden sind, wobei die Platte (186) bevorzugt aus einer Gitterplatte besteht, welche eine Vielzahl von Öffnungen und/oder bevorzugt ein oder mehrere Befestigungslöcher (188A–B) enthält.

4. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Einlageelement (150) ein erstes Ende und ein zweites Ende enthält, wobei das zweite Ende des Einlageelementes (150) ein Befestigungselement (170) enthält, und das Befestigungselement (170) des Einlageelementes (150) bevorzugt ein im allgemeinen T-förmiges Element oder ein im allgemeinen I-förmiges Element enthält.

5. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das Einlageelement (150) ein im allgemeinen plattenartiges Element (152) mit einer ersten Oberfläche (154) und einer beabstandeten zweiten Oberfläche (156) enthält, wobei der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) innerhalb des plattenartigen Elementes (152) eingebettet sind.

6. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Einlageelement (150) aus einem elastomerischen Material geformt ist, wobei der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) bevorzugt innerhalb des elastomerischen Materials eingebettet sind und/oder der Körper (122) bevorzugt aus einem elastomerischen Material geformt ist.

7. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei der Körper (122) eine Bohrung (140) enthält, und sich das Einlageelement (150) in die Bohrung (140) hinein erstreckt.

8. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei der Körper (122) ein Abstreifelement (126) enthält, das sich von dem Basiselement (124) nach außen erstreckt, das Ab-

streifelement (126) die Abstreifspitze (130) enthält, und das Einlageelement (150) innerhalb des Abstreifelementes (126) des Körpers (122) eingebettet ist.

9. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach Anspruch 1, wobei das Positionierungselement (150) eine innerhalb des Körpers (122) eingebettete Platte (186) umfasst, der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) mit der Platte (186) verbunden sind, die Platte (122) bevorzugt eine Gitterplatte mit einer Vielzahl von Öffnungen umfasst und/oder die Platte bevorzugt ein oder mehrere Befestigungslöcher (188A–B) enthält.

10. Förderbandreinigungs-Abstreifblatt (120) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) einen Temperatursensor und/oder einen Belastungsdetektionssensor und/oder einen Verschleiss-Sensor beinhalten.

11. Verfahren zum Herstellen eines Förderbandreinigungs-Abstreifblattes (120) mit einem oder mehreren elektrischen Sensoren (196A–C), wobei das Verfahren umfasst:

Verbinden des einen oder der mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) mit einem Positionierungselement;

Positionieren des Positionierungselementes und des einen oder der mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) in einer Form; und

Formen eines Abstreifblattkörpers (122) in der Form mit dem Positionierungselement und dem einen oder den mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) innerhalb des Abstreifblattkörpers (122) eingebettet, wobei der Abstreifblattkörper (122) bevorzugt aus einem elastomerischen Material geformt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) mit dem Positionierungselement durch Einlegen des einen oder der mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) in eine Einlageform und durch Formen des Positionierungselementes innerhalb der Einlageform in der Weise verbunden werden, dass der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) innerhalb des Positionierungselementes eingebettet sind, wobei der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) bevorzugt mit einer Gitterplatte (186) vor dem Einlegen des einen oder der mehreren elektrischen Sensoren (196A–C) in die Einlageform verbunden werden, und das Positionierungselement bevorzugt aus einem elastomerischen Material geformt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, welches ferner das Befestigen eines ersten Endes des Positionierungselementes an der Form umfasst, wenn das Positionierungselement in der Form positioniert wird und bevorzugt eine Positionierung des

zweiten Endes des zweiten Positionierungselementes innerhalb der Form an einer gewünschten Stelle umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 11, wobei ein oder mehreren Zuleitungskabel jeweils mit dem einen oder mehreren elektrischen Sensoren (**196A-C**) verbunden sind, und wobei die Zuführungskabel durch die Form hindurch vor dem Formen des Abstreifblattkörpers (**122**) so eingeführt werden, dass die Anschlussenden der Zuleitungskabel außerhalb der Form angeordnet sind.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, ferner umfassend das Anpassen der Position des einen oder der mehreren elektrischen Sensoren (**196A-C**) innerhalb der Form, nachdem der eine oder die mehreren elektrischen Sensoren (**196A-C**) innerhalb der Form positioniert sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 3

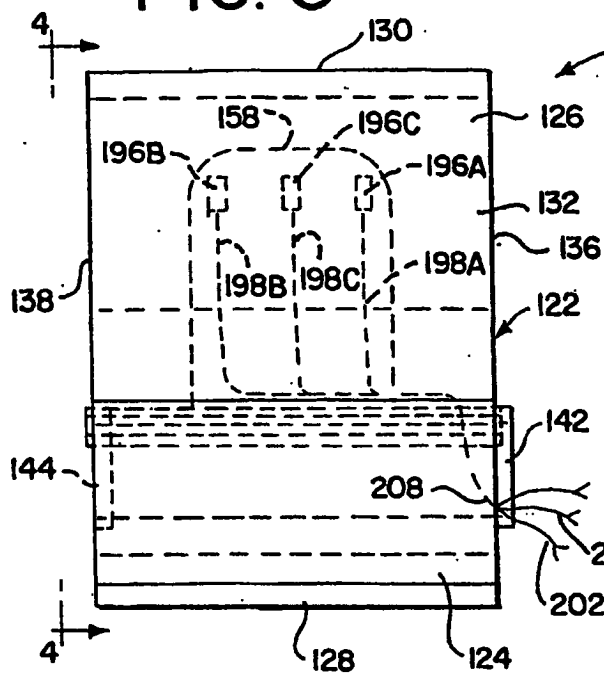


FIG. 4

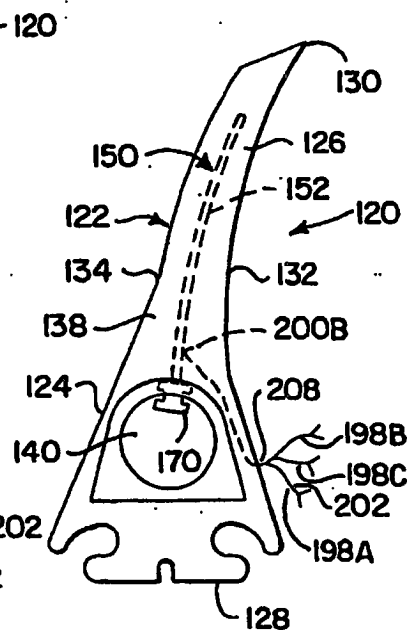


FIG. 5

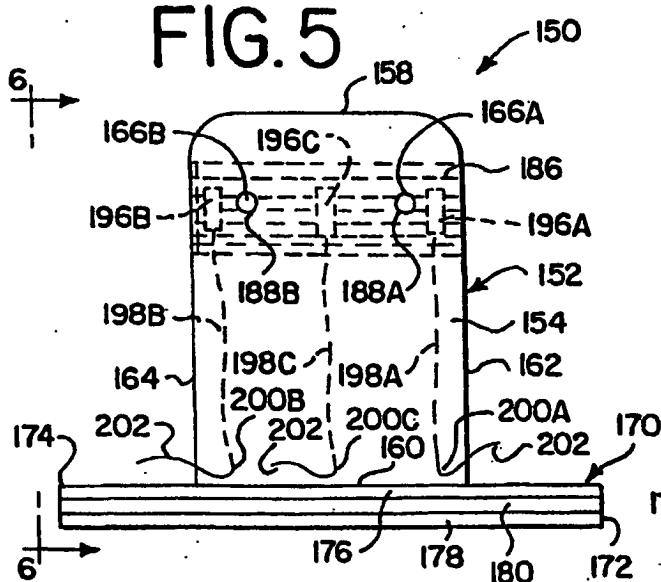


FIG. 6

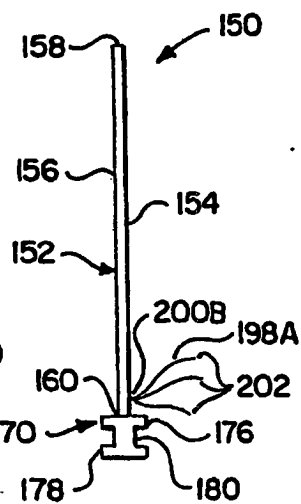


FIG. 7

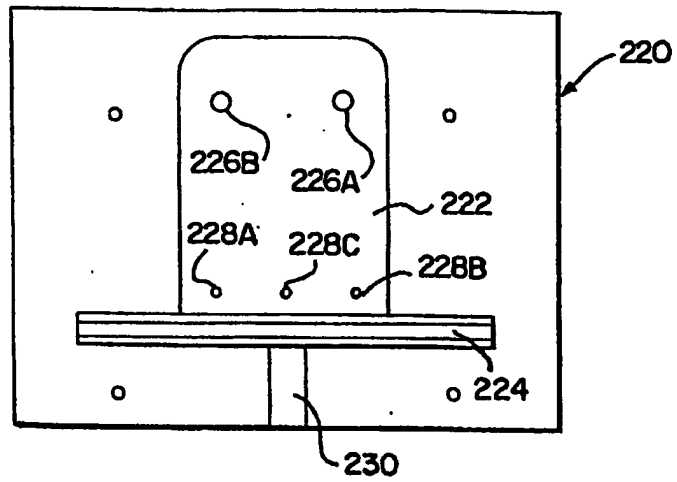


FIG. 8

