



(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 180/2002
(22) Anmeldetag: 04.02.2002
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2002
(45) Ausgabetag: 25.08.2003

(51) Int. Cl.⁷: **G01N 21/15**

(30) Priorität:
20.02.2001 AT GM 131/01 beansprucht.

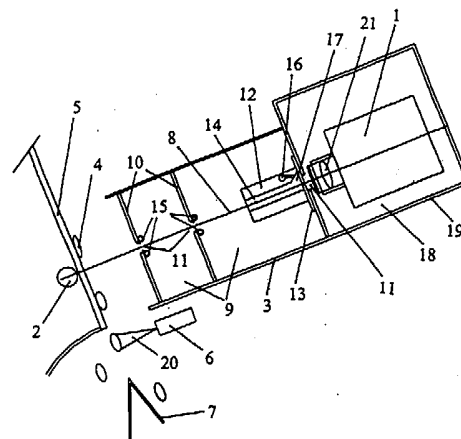
(73) Patentinhaber:
BINDER + CO. AKTIENGESELLSCHAFT
A-8200 GLEISDORF, STEIERMARK (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM ERFASSEN UND ERKENNEN VON OBJEKTEN

AT 410 847 B

(57) Vorrichtung zum Erfassen und Erkennen von Objekten (4) eines Materialstromes, etwa eines Sortiergutes, der zwischen Lichtquellen (2) und dem Erfassungsbereich von Kameras (1) bewegt wird, die Eigenschaften der Objekte des Materialstromes wie Materialzusammensetzung, Farbe, Größe oder dergleichen detektieren und zur Ansteuerung von Auswerteeinrichtungen dienen, wobei sich die Kameras (1) in einer staubdichten, gekapselten Kammer (18) befinden, vor der ein Gehäuseaufbau (3) angeordnet ist, der mindestens eine mit objekt- und objektivseitigen Öffnungen (11) versehenen Vorkammer (9) bildet, wobei die objektivseitige Öffnung der ersten objektivseitigen Vorkammer (9) mit einem Sensorglas (13) verschlossen ist, an dem unmittelbar die objektivseitige Mündung eines Lichtkanals (14) angrenzt, welches sich in diese erste objektivseitige Kammer (9) erstreckt. Es ist ferner vorgesehen, dass sich an der objektivseitigen Mündung des Lichtkanals (14) Druckluftdüsen (16) befinden, um durch Druckluft im Lichtkanal (14) einen Überdruck aufzubauen. Wahlweise können auch die objektseitigen Öffnungen (11) der Vorkammern (9) mit Druckluftdüsen (15) versehen sein.

Fig. 1



Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei derartigen Vorrichtungen zum Erfassen und Erkennen von Objekten, z.B. in Sortieranlagen, werden Kameras eingesetzt, an denen Objekte eines Materialstromes vorbeigeführt und von den Kameras entsprechend erkannt und zugeordnet werden. Diese Erkennung und Zuordnung kann sich auf verschiedene Eigenschaften der Objekte beziehen, wie Materialzusammensetzung, Farbe, Größe oder dergleichen. Die so gewonnenen Informationen dienen in weiterer Folge der Steuerung nachfolgender Prozessabläufe, oder auch der Steuerung einer Trennvorrichtung, die die Objekte in unterschiedliche Fraktionen sortiert.

Bei den Objekten dieses Materialstromes handelt es sich meistens um Recyclingmaterialien. Die Objekte des Materialstromes können daher mitunter erheblich verschmutzt sein. Beim optischen Sortieren von Recyclingmaterialien (etwa Glas, Kunststoffe, Papier oder ähnliches) in Sortieranlagen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 stellt dieser hohe Verschmutzungsgrad der Aufgabegüter ein großes Problem dar, weil er zur Verschmutzung der optischen Geräte der Sortieranlage, insbesondere der Sensorik, führt. Die Sauberkeit des optischen Weges von Erfassungs- und Erkennungseinheiten solcher Sortieranlagen ist für eine hohe Sortiergenauigkeit allerdings entscheidend.

Zur Erhaltung der Sauberkeit der optischen Wege wurden daher unterschiedliche Maßnahmen ergriffen. Eine Möglichkeit besteht darin, mechanische Reinigungseinrichtungen, wie z.B. Scheibenwischer, für die Sensorik zu verwenden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Abreinigungsvorrichtungen auf Basis flüssiger Medien, wie z.B. Wasser oder andere flüssige Reinigungsmittel, zu konstruieren. Diese Methoden haben allerdings den großen Nachteil, dass sie zu Störungen im Strahlengang führen, sei es durch mechanische Barrieren wie dem Scheibenwischer oder durch den Flüssigkeitsstrahl letztgenannter Vorrichtung. Störungen im Strahlengang oder teilweise Verdeckungen des optischen Weges können aber wiederum zu einer empfindlichen Störung des Sortierverhaltens der Trenneinrichtung führen.

Ziel der Erfindung ist es daher, die Sensorik eines Trenngerätes ohne Störung durch Komponenten bisheriger Abreinigungseinrichtungen sauber und funktionsfähig zu halten, damit eine einwandfreie Trennung des Aufgabegutes durchgeführt werden kann. Dies wird durch die Maßnahmen des kennzeichnenden Teiles von Anspruch 1 erreicht.

Anspruch 1 sieht dabei vor, die Kamera der Erfassungs- und Erkennungseinheit oben beschriebener Sortieranlagen mit einem labyrinthähnlichen Gehäuseaufbau zu versehen. Die entscheidenden Komponenten dieses Aufbaus sind einerseits Kammern entlang des Strahlenganges, die durch senkrecht zum Strahlengang angeordnete Wehren abgeschlossen werden und andererseits ein Kanalstück, das direkt an einem Sensorglas anschließt, welches die objektivseitige Öffnung des Gehäuseaufbaus bedeckt. Durch die Wahl mehrerer Kammern und dem vor dem Sensorglas des Objektivs der Kamera befindlichen Kanalstückes wird Verschmutzung sukzessive verringert.

Anspruch 2 sieht dabei vor, im Grenzbereich zwischen Sensorglas und Kanalstück bei Bedarf durch Druckluft einen Überdruck aufzubauen, der leichte Staubschwebeteilchen zusätzlich abhält. Anspruch 3 sieht dazu vorteilhafte Konstruktionsmaßnahmen vor. Gemäß Anspruch 4 kann außerdem jedes Wehr, etwa an der Ober- und Unterseite, mit Druckluftabblaseeinrichtungen versehen werden, die das Freihalten der Sehschlitze unterstützen und Schmutz am Eindringen in das Kammersystem hindern. Anspruch 5 erleichtert die Reinigung des Gehäuseaufbaus zur Schmutzabweisung, etwa die Reinigung des Sensorglases auf der objektivseitigen Öffnung des Gehäuseaufbaus.

Da die Schmutzabweisung aufgrund einer vorteilhaft gewählten Geometrie eines entsprechenden Gehäuses und gegebenenfalls durch Druckluft erzielt wird, verursacht sie keine Beeinträchtigungen oder Unterbrechungen des Strahlenganges.

Die Erfindung soll nun anhand beiliegender Zeichnung (Figur 1) näher erläutert werden:

Figur 1 zeigt dabei schematisch die relative Anordnung von Kamera 1, Lichtquelle 2, Materialstrom sowie dem erfindungsgemäßen Gehäuseaufbau 3 zur Schmutzabweisung. Die Objekte 4 des Materialstromes, z.B. ein Sortiergut, gleiten eine lichtdurchlässige Rutsche 5, etwa eine Rutsche aus Glas, entlang und durchlaufen dabei den Beleuchtungsbereich von Lichtquellen 2. Die durch das Vorbeigleiten eines Objektes 4 bedingten Modifikationen des von der Lichtquelle 2 emittierten Lichts werden von Kameras 1 erfasst, womit Aufschluss über verschiedene Eigenschaften

ten des Objektes 4, wie Materialzusammensetzung, Farbe, Größe oder dergleichen, gewonnen werden kann. Ein vom Erkennungsprozess dieser Kamera gesteuertes Signal regelt schließlich einen nachgeordneten Prozessschritt, etwa eine nachgeordnete Auswurfdüse 6. Je nach Betätigung der Auswurfdüse 6 wird ein Objekt 4 von einem Druckluftimpuls, in Figur 1 schematisch durch 20 dargestellt, erfasst und gelangt somit in unterschiedliche Sortierwege einer nachgeordneten Trenneinrichtung 7.

Durch das Vorhandensein des Gehäuseaufbaus 3 der Schmutzabweisung wird dieser Erfassungs-, Erkennungs- und Sortierprozess nicht gestört, da die Komponenten des Gehäuseaufbaus 3 der Schmutzabweisung den Strahlengang des von Lichtquelle 2 und Objekt 4 emittierten Lichtes entlang der optischen Achse 8 des optischen Systems nicht beeinträchtigen. Der Gehäuseaufbau 3 der Schmutzabweisung bildet dabei Kammern 9, die jeweils mit Wehren 10 abgeschlossen sind. Diese Wehren 10 weisen Öffnungen 11 für den Durchtritt von Licht auf. Die erste objektivseitige Kammer weist außerdem eine objektivseitige Öffnung auf, die mit einem Plättchen 13 aus durchsichtigem Material abgedeckt wird. In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem durchsichtigen Plättchen 13 um ein Sensorglas.

Ein Kanalstück 12 schließt direkt an diesem Sensorglas 13 an. Das Kanalstück 12 weist einen entlang der optischen Achse 8 verlaufenden Kanal 14 auf, durch den Licht ungehindert durchtreten kann. Die Kamera 1 mit Objektiv 21 befindet sich innerhalb einer eigenen Kammer 18. Es kann vorgesehen sein, den Gehäuseaufbau 3 so zu erstrecken, dass er auch die Kammer 18 bildet und Gehäuseeteil 19 somit integraler Bestandteil des Gehäuseaufbaus 3 ist, es kann Gehäuseeteil 19 aber auch als separates Gehäuse gestaltet sein, sodass sich der Gehäuseaufbau 3 abnehmen und von Gehäuseeteil 19 trennen lässt, etwa um das Sensorglas 13 von außen reinigen zu können.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Öffnungen 11 der Wehren 10 mit Druckluftabblaseeinrichtungen 15 umgeben. Die Kraft der Druckluft wirkt dabei einer Abdeckung der Öffnung 11 und dem Eintritt von Schmutz entgegen. Wahlweise kann auch das Kanalstück 12 mit einer Druckluftabblaseeinrichtung 16 versehen sein, um im Kanal 14 einen Überdruck zu erzeugen. Dieser Überdruck erschwert zusätzlich den Eintritt von Schmutz, insbesondere von Staubschwebeteilchen. Die Druckluftabblaseeinrichtung 16 bläst die Druckluft vorteilhafterweise in einen Bereich 17 zwischen Sensorglas 13 und dem objektivseitigen Beginn des Kanals 14. Dazu kann vorgesehen sein, dass sich der Kanal 14 in Richtung des Sensorglases 13 erweitert.

Beim Betrieb der Sortieranlage wird sich im Bereich zwischen der Rutsche 5 und dem Gehäuseaufbau 3 der Schmutzabweisung ein erheblicher Verschmutzungsgrad einstellen. Aufgrund der durch die Wehren 10 gebildeten und wahlweise durch Druckluft aus Druckluftabblaseeinrichtungen 15 unterstützten Schmutzbarrieren nimmt der Verschmutzungsgrad in den Kammern 9 des Gehäuseaufbaus 3 der Schmutzabweisung sukzessive ab. Als letzte Schmutzbarriere wirkt schließlich das Kanalstück 12, insbesondere, wenn im Kanal 14 mittels Druckluftabblaseeinrichtungen 16 Überdruck erzeugt wird, der Schmutz, insbesondere Staubschwebeteilchen, vom Sensorglas 13 wegbläst. Durch den erfindungsgemäßen Gehäuseaufbau 3 bleibt das Sensorglas 13 somit stets sauber, ohne durch mechanische Reinigungskomponenten oder Flüssigkeitsstrahlen den Strahlengang zu unterbrechen.

Figur 1 zeigt den erfindungsgemäßen Gehäuseaufbau 3 im Rahmen einer Sortierung im Durchlicht, bei dem sich also die Objekte 4 des Materialstromes zwischen den Lichtquellen 2 und der Kamera 1 bewegen. Der erfindungsgemäße Gehäuseaufbau 3 zur Schmutzabweisung ist natürlich auch bei einer Auflichtbeleuchtung, bei der Lichtquelle 2 und Kamera 1 hinsichtlich der Objekte 4 eines Materialstromes auf derselben Seite angeordnet sind, sinnvoll und möglich. Auch hier ist der labyrinthähnliche Gehäuseaufbau 3 vor der Kamera 1 in der Lage, die Sensorik sauber und störungsfrei zu halten.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Erfassen und Erkennen von Objekten eines Materialstromes, der zwischen mindestens einer Lichtquelle und dem Erfassungsbereich von mindestens einer Kamera bewegt wird, die Eigenschaften der Objekte des Materialstromes wie Materialzusammensetzung, Farbe, Größe oder dergleichen detektiert und zur Ansteuerung von

- 5 Auswerteeinrichtungen dient, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Kamera (1) in einer staubdichten, gekapselten Kammer (18) befindet, vor der ein Gehäuseaufbau (3) angeordnet ist, der mindestens eine mit Objekt- und objektivseitigen Öffnungen (11) im Bereich der optischen Achse (8) versehenen Vorkammer (9) bildet, wobei die objektivseitige Öffnung der ersten objektivseitigen Vorkammer (9) mit einem durchsichtigen Plättchen (13) verschlossen ist, an dem unmittelbar die objektivseitige Mündung eines Lichtkanals (14) eines Kanalstückes (12) angrenzt, welches sich in diese erste objektivseitige Kammer (9) erstreckt.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an der objektivseitigen Mündung des Kanals (14) des Kanalstückes (12) Druckluftdüsen (16) befinden, um durch Druckluft im Lichtkanal (14) einen Überdruck aufzubauen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die objektivseitige Mündung (17) des Lichtkanals (14) erweitert.
- 15 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die objektseitigen Öffnungen (11) der Vorkammern (9) mit Druckluftdüsen (15) versehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass Gehäuse-
teil (19) und Gehäuseaufbau (3) zwei separate, bis auf Öffnungen (11) lichtdichte Gehäuse
sind.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das durchsichtige Plättchen (13) aus Glas besteht.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

