



(10) **DE 10 2008 007 260 B4** 2010.08.05

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 007 260.5**
(22) Anmeldetag: **01.02.2008**
(43) Offenlegungstag: **06.08.2009**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.08.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G07F 7/06** (2006.01)
G01B 11/24 (2006.01)
G01S 17/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Oschlies, Manuel, 16727 Velten, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte Liedtke & Partner, 99096 Erfurt

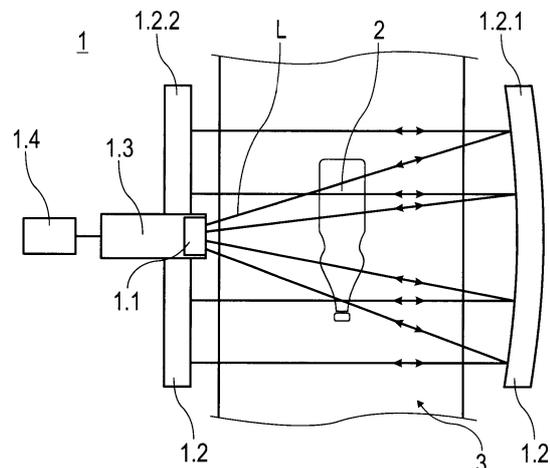
(72) Erfinder:
Oschlies, Manuel, 98693 Ilmenau, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	10 2005 007492	A1
DE	195 12 133	A1
DE	103 59 781	A1
WO	97/20 186	A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Identifizierung von Leergut**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (1) zur Identifizierung von Leergut (2), welches mittels einer Transporteinrichtung (3) beförderbar ist, umfassend eine Lichtquelle (1.1) zur Aussendung von Licht (L), eine optische Einheit (1.2) zur Ablenkung und Reflexion des Lichtes (L), eine Kamera (1.3) zur Aufnahme des reflektierten Lichtes (L) und eine Verarbeitungseinheit (1.4) zur Verarbeitung von Bildinformationen, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Einheit (1.2) aus einem parabolisch gekrümmten Spiegel (1.2.1) und einem diesem gegenüberliegenden Reflektor (1.2.2) gebildet ist, wobei die Transporteinrichtung (3) das Leergut (2) in einer vorgebbaren Lage zwischen dem parabolisch gekrümmten Spiegel (1.2.1) und dem Reflektor (1.2.2) positioniert und die optische Einheit (1.2) derart angeordnet ist, dass das Leergut (2) zumindest zweimal auf dem gleichen Weg und/oder in entgegengesetzten Richtungen mit dem ausgesendeten Licht (L) der Lichtquelle (1.1) durchflutbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Identifizierung von Leergut gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Identifizierung von Leergut gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind automatisierte Rücknahmesysteme zur Annahme von entleerten, insbesondere pfandpflichtigen Getränkeverpackungen, wie z. B. Getränkeflaschen, Getränkedosen oder Getränkekästen bekannt. Dabei wird das Leergut üblicherweise in einem Scannvorgang identifiziert und anschließend einem Sammelbehälter zugeführt. Es existieren verschiedene Verfahren und Vorrichtungen, welche eine zuverlässige Identifizierung des Leergutes ermöglichen sollen.

[0003] Aus der DE 10 2005 007 492 A1 ist eine Anordnung zur räumlichen Vermessung von Leergut, insbesondere von Kästen und in Kästen enthaltenen Flaschen, auf Transporteinrichtungen in Leergutautomaten bekannt. Dabei ist eine elektronische Kamera auf einem Linearantrieb oder auf einem Drehausleger-Antrieb mit einem Drehpunkt über einem Getränkekasten angeordnet, der sich auf einer Transporteinrichtung befindet und eine Dunkelfeld-Auflichtbeleuchtung leuchtet den Getränkekasten gleichmäßig aus. Nachteilig ist, dass die elektronische Kamera mittels eines Antriebes bewegbar angeordnet ist, was zu einem erhöhten Aufwand in der Herstellung führt. Durch die Notwendigkeit einer ständigen Bewegung der Kamera kann ein erhöhter Materialverschleiß an dem Linearantrieb oder dem Drehausleger-Antrieb entstehen, was zu einer eingeschränkten Zuverlässigkeit der Anordnung zur räumlichen Vermessung von Leergut führen kann.

[0004] Weiterhin sind aus der DE 103 59 781 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Inspektion von Leergut-Gebinden, die auf einer Transportvorrichtung befördert werden, bekannt. Die Vorrichtung umfasst eine Lichtquelle, die Lichtstrahlen erzeugt, die in einer Lichtebene liegen, eine Einrichtung, die eine Bewegung wenigstens eines Teils der Lichtebene ermöglicht, so dass der Teil der bewegten Lichtebene das jeweils zu inspizierende Gebinde wenigstens teilweise überstreicht und beleuchtet. Dadurch wird Licht von dem jeweiligen Gebinde reflektiert und eine Zeilenkamera nimmt das Licht wenigstens teilweise auf. Nachteilig ist hierbei, dass sich eine gesonderte Einrichtung, insbesondere ein schwingender Spiegel, zu einer Bewegung der Lichtebene notwendig ist, wodurch ein zusätzlicher Aufwand und damit verbunden erhöhte Kosten entstehen.

[0005] Ferner ist in der DE 195 12 133 A1 eine Vorrichtung zur Erzeugung, Abtastung und Erkennung einer Kontur-Abbildung eines Flüssigkeitsbehälters

offenbart. Die Vorrichtung umfasst eine Lichtquelle, einen Lichtdetektor, eine Einrichtung (im Weiteren auch optische Einheit genannt), die Lichtstrahlen von der Lichtquelle als parallele Strahlen quer über eine Bewegungsbahn des Behälters in der Form von parallelen Strahlen leitet und Licht, das nicht durch den Behälter abgedeckt oder abgelenkt ist, dem Lichtdetektor zuleitet. Ein Rechner ist mit dem Lichtdetektor verbunden und verarbeitet die Signale des Detektors, die für die abgetasteten Lichtstrahlen repräsentativ sind. Eine Vergleichseinrichtung vergleicht diese verarbeiteten Signale mit vorgegebenen Behälterdaten und erkennt die Kontur-Abbildung des Behälters. Die Einrichtung zur Ausrichtung der Lichtstrahlen umfasst Fresnel-Linsen, die koaxial auf gegenüberliegenden Längsseiten der Bewegungsbahn des Behälters angeordnet sind. Die Lichtquelle, beispielsweise eine stationäre Leuchtdiode, gibt Licht in Richtung der ersten Fresnel-Linse ab. Der Lichtdetektor, z. B. eine CCD-Kamera, erfasst die Kontur des Behälters, soweit sie durch das Licht gezeigt wird, das nicht durch den Behälter abgedeckt oder abgelenkt ist, sowie etwaiges Licht, das durch den Behälter hindurchgeht. Nachteilig ist jedoch, dass die aus Fresnel-Linsen gebildete optische Einheit nur mit relativ großem Aufwand und somit kostenintensiv realisierbar ist.

[0006] Des Weiteren offenbart die WO 97/20186 A1 einen Sensor zur Detektion und Unterscheidung von Objekten, welcher eine in Richtung der Objekte orientierte Blendenöffnung, zumindest eine Lichtquelle zur Projektion eines Lichtbandes oder Lichtstrahles über die Blendenöffnung, zumindest einen Spiegel zur Parallelisierung des Lichtbandes oder Lichtstrahles und einen Lichtempfänger zur Erfassung einer Lichtmenge, welche über die Blendenöffnung passiert, umfasst. Das Profil eines Gegenstandes, welches durch die Blendenöffnung geleitet wird, wird ratiometrisch ermittelt, indem ein augenblicklicher Wechsel einer Lichtstärke gemessen wird, welcher aus einer Verdeckung des mittels der Lichtquelle erzeugten Lichtes durch das Objekt resultiert. Der Sensor ist geeignet zur Detektion und Unterscheidung von Futterpellets, insbesondere Fischfutterpellets, und zur teilweisen Anwendung im Gebiet der Aquakultur, d. h. bei der kontrollierten Aufzucht von im Wasser lebenden Organismen.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zur Identifizierung von Leergut anzugeben, welche insbesondere mit geringem Aufwand und kostengünstig realisierbar sind. Die Vorrichtung soll eine hohe Zuverlässigkeit erreichen.

[0008] Hinsichtlich der Vorrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Anspruch 6 angegebenen Merkmale gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Identifizierung von Leergut, welches mittels einer Transporteinrichtung beförderbar ist, umfasst eine Lichtquelle zur Aussendung von Licht, eine optische Einheit zur Ablenkung und Reflexion des Lichtes, eine Kamera zur Aufnahme des reflektierten Lichtes und eine Verarbeitungseinheit zur Verarbeitung von Bildinformationen. Die optische Einheit ist dabei aus einem Parabolisch gekrümmten Spiegel und einem diesem gegenüberliegenden Reflektor gebildet, wobei die Transporteinrichtung das Leergut in einer vorgebbaren Lage zwischen dem parabolisch gekrümmten Spiegel und dem Reflektor positioniert und die optische Einheit derart angeordnet ist, dass das Leergut zumindest zweimal auf dem gleichen Weg und/oder in entgegengesetzten Richtungen mit dem ausgesendeten Licht der Lichtquelle durchflutbar ist.

[0011] Diese Vorrichtung ist in vorteilhafter Weise mit einem geringen Aufwand herstellbar. Da die optische Einheit ohne eine Verwendung beweglicher Teile ausgeführt ist, ist als weiterer Vorteil eine hohe Zuverlässigkeit der Vorrichtung zur Identifizierung von Leergut zu nennen. Aufgrund der mehrfachen Durchflutung des Leergutes auf dem gleichen Weg und/oder in entgegengesetzter Richtung wird ein sehr hoher Kontrast zur Erkennung einer Form des Leergutes erreicht, was zu einer zuverlässigen Identifizierung des Leergutes führt.

[0012] In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Lichtquelle und die Kamera unmittelbar benachbart angeordnet, so dass das von der Lichtquelle ausgesendete Licht mittels der optischen Einheit auf dem gleichen Weg aber in entgegengesetzter Richtung zur der Kamera zurückführbar ist. Aus der fest positionierten Anordnung der optischen Einheit kann ein geringer Material- und Kostenaufwand erzielt und eine hohe Zuverlässigkeit der optischen Einheit erreicht werden.

[0013] Ferner ist die Lichtquelle eine Punktlichtquelle. Das von der Punktlichtquelle ausgesendete Licht wird in dem erfindungsgemäßen Verfahren zu der den parabolisch gekrümmten Spiegel und den Reflektor umfassenden optischen Einheit gesendet, wobei das auf den parabolisch gekrümmten Spiegel treffende Licht abgelenkt und parallelisiert durch das Leergut geleitet wird. Dieses Licht wird mittels des Reflektors reflektiert und in entgegengesetzter Richtung durch das Leergut zurück auf den parabolisch gekrümmten Spiegel geleitet und mittels diesem der Kamera zugeführt, so dass Bildinformationen in einer Verarbeitungseinheit verarbeitet werden.

[0014] Die Verwendung der Punktlichtquelle ermöglicht eine hohe Lichtausbeute, aus welcher ein besse-

res Signal-/Rauschverhältnis resultiert. Durch den Einsatz des parabolisch gekrümmten Spiegels und einer daraus resultierenden Parallelisierung des von der Lichtquelle ausgesendeten Lichtes ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Vorrichtung zur Identifizierung des Leergutes kleinbauend auszuführen. Der parabolisch gekrümmte Spiegel stellt weiterhin ein kostengünstiges Bauteil dar, so dass die optische Einheit mit geringem Kostenaufwand realisierbar ist.

[0015] Gemäß einer sinnvollen Weiterführung der Erfindung ist der Reflektor sphärisch gebogen und/oder aus einer lackierten Metallplatte gebildet, welche einfach und kostengünstig herstellbar ist und in Verbindung mit dem parabolisch gekrümmten Spiegel zu einer hohen Unempfindlichkeit der optischen Einheit gegenüber Fremdlicht führt, was wiederum eine zuverlässige Identifizierung des Leergutes ermöglicht.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0017] Darin zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) schematisch eine Draufsicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Identifizierung von Leergut, und

[0019] [Fig. 2](#) schematisch eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Identifizierung von Leergut gemäß [Fig. 1](#).

[0020] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt eine Draufsicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** zur Identifizierung von Leergut **2**. [Fig. 2](#) zeigt die in [Fig. 1](#) dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung **1** in einer Seitenansicht. Im Folgenden wird die erfindungsgemäße Vorrichtung **1** zur Identifizierung von Leergut **2** anhand beider Figuren beschrieben. Weiterhin wird in der folgenden Beschreibung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens anhand beider Figuren näher erläutert.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung **1** ist insbesondere in einem nicht näher dargestellten automatisierten Rücknahmesystem, beispielsweise in einem Leergutrücknahmeautomat, zur Identifizierung von Leergut **2** angeordnet. Unter Identifizierung des Leergutes **2** wird insbesondere eine eindeutige Erkennung des Leergutes **2** im Hinblick auf eine Art und/oder eine Form verstanden.

[0023] Die Vorrichtung **1** umfasst dabei eine Lichtquelle **1.1** zur Aussendung von Licht L, eine optische Einheit **1.2** zur Ablenkung und Reflexion des Lichtes

L, eine Kamera **1.3** zur Aufnahme des reflektierten Lichtes L und eine Verarbeitungseinheit **1.4** zur Verarbeitung von Bildinformationen. Die optische Einheit **1.2** ist vorzugsweise aus einem parabolisch gekrümmten Spiegel **1.2.1** und einem diesem gegenüberliegenden Reflektor **1.2.2** gebildet. Der parabolisch gekrümmte Spiegel **1.2.1** ist dabei als so genannte Parabolrinne ausgebildet.

[0024] Bei einer Rücknahme von Leergut **2** ist dieses über eine Transporteinrichtung **3**, beispielsweise ein Transportband, transportierbar. Zu einer Identifizierung des Leergutes **2** positioniert die Transporteinrichtung **3** das Leergut **2** in einer vorgebbaren Lage zwischen dem parabolisch gekrümmten Spiegel **1.2.1** und dem Reflektor **1.2.2**. Bei dem Leergut **2** handelt es sich beispielsweise um Getränkeflaschen und/oder Getränkedosen, deren Materialien eine unterschiedliche Transparenz aufweisen können.

[0025] Mittels der Lichtquelle **1.1**, welche insbesondere als Punktlichtquelle ausgebildet ist, wird Licht L zu dem parabolisch gekrümmten Spiegel **1.2.1** gesendet. An diesem wird es derart abgelenkt und reflektiert, dass es parallelisiert in Richtung des Reflektors **1.2.2** geleitet wird und das Leergut **2** durchquert. Der Reflektor **1.2.2** ist sphärisch gebogen und in einer Weiterbildung der Erfindung aus einer lackierten Metallplatte gebildet, so dass das Licht L an dem Reflektor **1.2.2** reflektiert wird. Dabei wird das Licht L auf dem gleichen Weg, aber in entgegengesetzter Richtung erneut durch das Leergut **2** geleitet, um an dem parabolisch gekrümmten Spiegel **1.2.1** zurück in Richtung der Lichtquelle **1.1** reflektiert zu werden.

[0026] Da in einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** die Lichtquelle **1.1** und die Kamera **1.3** unmittelbar benachbart, d. h. unmittelbar nebeneinander oder übereinander, angeordnet sind, wird das Licht L gleichzeitig zu der Kamera **1.3** reflektiert. Die mittels der Kamera **1.3** erfassten Bildinformationen werden der Verarbeitungseinheit **1.4** zugeführt.

[0027] Diese kann insbesondere anhand einer Außenkontur, d. h. anhand einer Form, aber auch anhand einer Helligkeit des abgebildeten Leergutes **2**, welche aus dem Material und der damit verbundenen Transparenz des Leergutes **2** resultiert, eine Identifizierung des Leergutes **2** durchführen. Da das Licht L zumindest zwei Mal auf dem gleichen Weg in entgegengesetzten Richtungen durch das Leergut **2** geleitet wird, wird ein hoher Kontrast für eine Erkennung der Form erreicht, was zu einer zuverlässigen Identifizierung des Leergutes **2** führt. Anhand dieser Identifizierung ist es möglich, das Leergut **2** einem speziell zugeordneten nicht näher dargestellten Sammelbehälter zuzuführen und einen korrekten Pfandbetrag zu ermitteln.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
1.1	Lichtquelle
1.2	Optische Einheit
1.2.1	Spiegel
1.2.2	Reflektor
1.3	Kamera
1.4	Verarbeitungseinheit
2	Leergut
3	Transporteinrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zur Identifizierung von Leergut (**2**), welches mittels einer Transporteinrichtung (**3**) beförderbar ist, umfassend eine Lichtquelle (**1.1**) zur Aussendung von Licht (L), eine optische Einheit (**1.2**) zur Ablenkung und Reflexion des Lichtes (L), eine Kamera (**1.3**) zur Aufnahme des reflektierten Lichtes (L) und eine Verarbeitungseinheit (**1.4**) zur Verarbeitung von Bildinformationen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optische Einheit (**1.2**) aus einem parabolisch gekrümmten Spiegel (**1.2.1**) und einem diesem gegenüberliegenden Reflektor (**1.2.2**) gebildet ist, wobei die Transporteinrichtung (**3**) das Leergut (**2**) in einer vorgebbaren Lage zwischen dem parabolisch gekrümmten Spiegel (**1.2.1**) und dem Reflektor (**1.2.2**) positioniert und die optische Einheit (**1.2**) derart angeordnet ist, dass das Leergut (**2**) zumindest zweimal auf dem gleichen Weg und/oder in entgegengesetzten Richtungen mit dem ausgesendeten Licht (L) der Lichtquelle (**1.1**) durchflutbar ist.

2. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (**1.1**) und die Kamera (**1.3**) unmittelbar benachbart angeordnet sind.

3. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (**1.2**) eine Punktlichtquelle ist.

4. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (**1.2.2**) sphärisch gebogen ist.

5. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (**1.2.2**) aus einer lackierten Metallplatte gebildet ist.

6. Verfahren zur Identifizierung von Leergut (**2**), welches mittels einer Transporteinrichtung (**3**) befördert wird, dadurch gekennzeichnet, dass Licht (L) zu einer einen parabolisch gekrümmten Spiegel (**1.2.1**) und einen Reflektor (**1.2.2**) umfassenden optischen Einheit (**1.2**) gesendet wird, wobei das auf den parabolisch gekrümmten Spiegel (**1.2.1**) treffende Licht (L) abgelenkt und zumindest in einer Richtung parallelisiert durch das Leergut (**2**) geleitet wird, dieses Licht (L) mittels des Reflektors (**1.2.2**) reflektiert und

in entgegengesetzter Richtung durch das Leergut (2) zurück auf den parabolisch gekrümmten Spiegel (1.2.1) geleitet und mittels dieser einer Kamera (1.3) zugeführt wird, so dass Bildinformationen in einer Verarbeitungseinheit (1.4) verarbeitet werden.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

