



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 022 263 A1** 2007.11.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 022 263.6**

(22) Anmeldetag: **11.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **15.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B29C 51/42 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co. KG, 88471
Laupheim, DE**

(72) Erfinder:

**Matzenmüller, Jürgen, 88416 Steinhausen, DE;
Knüppel, Jörg, 88477 Schwendi, DE; Gertitschke,
Detlev, Dipl.-Ing., 88471 Laupheim, DE**

(74) Vertreter:

**Hentrich, S., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
89073 Ulm**

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

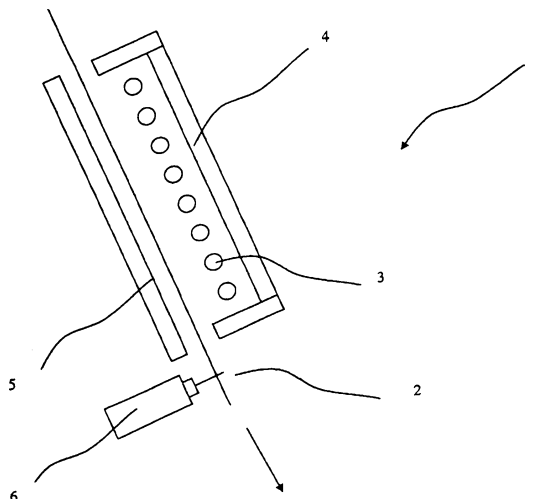
**DE10 2004 049267 A1
EP 12 84 182 A2**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Heizstation**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Heizstation für eine insbesondere kontinuierlich laufende Thermoformmaschine zur Bearbeitung von Folien, insbesondere Kunststofffolien, mit mindestens einem der Folie 2 zuweisenden Emitter 3 zur Emission von Wärmestrahlung, mit einem den Emitter 3 auf der von der Folie 2 abgewandten Seite und seitlich kapselnden Gehäuse 4 und einem auf der dem Emitter 3 gegenüberliegenden Seite der Folie 2 angeordneten Reflektor 5. Der Reflektor 5 ist mit einer Kühleinrichtung thermisch verbunden. Die Bahn der Folie 2 verläuft zwischen dem Reflektor 5 und dem Emitter 3 mit Gehäuse 4 mit einem Neigungswinkel geneigt zur Vertikalen. Der Reflektor 5 ist unterhalb der Folie 2 platziert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizstation für eine insbesondere kontinuierlich laufende Thermoformmaschine zur Bearbeitung von Folien, insbesondere Kunststofffolien, mit mindestens einem der Folie zuweisenden Emitter zur Emission von Wärmestrahlung, mit einem den Emitter auf der von der Folie abgewandten Seite und seitlich kapselnden Gehäuse und einem auf der dem Emitter gegenüberliegenden Seite der Folie angeordneten Reflektor.

[0002] Derartige Heizstationen dienen dazu, in Thermoformmaschinen die zu verarbeitende, insbesondere in einer Formstation zu verformende Folie auf die Verformtemperatur zu erwärmen. Als Randbedingung ist dabei zu beachten, dass die Erwärmung schnell erfolgen soll, um nicht als limitierendes Glied beschränkend auf die Arbeitsgeschwindigkeit zu wirken, dabei aber eine sichere Betriebsweise stets eingehalten werden muss auch unter erschwerten Bedingungen. Wird die Thermoformmaschine beispielsweise in der Pharmaindustrie in sogenannten Reinräumen eingesetzt, muss eine Überhitzung der Folie sicher vermieden werden, um die Freisetzung von Dämpfen oder Qualm bei einer Überhitzung der Folie zu vermeiden.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Heizstation der eingangs genannten Art so auszubilden, dass auch bei einem Ausfall der der Heizstation zugeordneten bekannten Sicherungssysteme eine Überhitzung der Folie vermieden wird.

[0004] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung bei einer Heizstation der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Reflektor mit einer Kühleinrichtung thermisch verbunden ist und die Bahn der Folie zwischen dem Reflektor und dem Emitter mit dem Gehäuse mit einem Neigungswinkel geneigt zur Vertikalen verläuft und der Reflektor unterhalb der Folie platziert ist.

[0005] Diese Gestaltung bietet den besonderen Vorteil, dass selbst bei einem Ausfall der Sicherungssysteme, die trotz vielfältiger redundanter Sicherung auf der Hardware- und Softwareseite nicht über die gesamte Lebensdauer der Heizstation ein Zerreißen der Folie ausschließen können, diese Folie im Falle des Eintritts einer derartigen Störung auf den gekühlten Reflektor fällt, so dass das Zusammenwirken der Neigung des Bahnlaufs zusammen mit dem unterhalb der Folie angeordneten gekühlten Reflektor ein weiter gesteigertes Maß an Sicherheit bietet. Darüber hinaus bietet der Reflektor den zusätzlichen Vorteil, dass die zur Erwärmung der Folie erforderliche Leistung reduziert werden kann, da auch das durch die Folie transmittierte Licht erneut auf die Folie eingestrahlt wird.

[0006] Eine weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit der Heizstation erreicht man, wenn das Gehäuse auf der Innenoberfläche als Gegenreflektor ausgebildet ist, so dass wiederholt das durch die Folie transmittierte Licht auf diese zurückgespiegelt werden kann, bis eine nahezu vollständige Ausnutzung der von dem Emitter ausgesandten Strahlungsenergie erreicht ist, also die Folie fiktiv eine über ihre tatsächliche Dicke hinausgehende Absorptionsdicke aufweist. Darüber hinaus ist anzumerken, dass durch das Gehäuse sowie den Reflektor eine nahezu vollständige Kapselung des Emitters erreicht ist und insoweit für die Nutzer als Bedienpersonal nur eine kühle Außenseite vorliegt, die keine Verletzungsgefahr darstellt.

[0007] Um eine hohe Effektivität zu erreichen, bietet es sich an, wenn der Reflektor und/oder der Gegenreflektor mit einer Schicht hohen Reflektionsvermögens beschichtet ist. Dabei ist es im Sinne einer großen Lebensdauer günstig, wenn die Schicht aus Gold oder Silber besteht, wobei im Falle einer auf Silber gefallenen Wahl zusätzlich eine Schutzschicht zur Verhinderung einer Korrosion vorgesehen ist.

[0008] Im Hinblick auf eine möglichst leichte Ausführungsform, die dennoch den im Arbeitsbetrieb auftretenden Belastungen Stand hält, ist es bevorzugt, wenn der Reflektor und/oder der Gegenreflektor aus Aluminium, vorzugsweise poliertes AlMg₃ besteht. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass der Reflektor und/oder der Gegenreflektor aus beschichtetem Glas besteht.

[0009] Um im Falle einer Störung mit dem nötigen Maß an Verlässlichkeit unter der Wirkung der Schwerkraft ein Fallen der Folie auf den Reflektor zu erzielen, ist es günstig, wenn der Neigungswinkel eine Größe zwischen +45° bis -45°, vorzugsweise +15° und -15° besitzt. Zur Prozesskontrolle ist vorgesehen, dass bezogen auf die Folienaufrichtung stromab von dem Gehäuse ein Pyrometer angeordnet ist, mit dem die Folientemperatur nach der Erwärmung gemessen wird. Diese Temperaturmessung dient zur Prozessüberwachung und zur Regelung des Emitters. Um dabei die Temperaturmessung über die gesamte Folienbreite durchführen zu können, ist das Pyrometer quer zur Folienaufrichtung verstellbar. Zur Erhöhung der Leistung erhöhen und um damit insbesondere bei einer kontinuierlich laufenden Folie die Einwirkzeit zu reduzieren, ist der Emitter mehrfach vorgesehen in einer parallel zur Folienaufrichtung orientierten Reihung. Der Emitter ist dabei als IR-Heizstrahler gebildet mit einem Maximum emittierter Energie bei einer Wellenlänge zwischen 0,5 und 10 µm, wobei das Maximum emittierter Energie für die üblichen Kunststofffolien optimiert ist.

[0010] Im folgenden wird die Erfindung an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel nä-

her erläutert; die einzige [Fig. 1](#) zeigt in einer schematischen, vereinfachten Darstellung die an dem Gehäuse mit den Emittlern und dem Reflektor vorbeigeführte Folie.

[0011] In der Zeichnung ist stark vereinfacht eine Heizstation 1 für eine kontinuierlich laufende Thermoformmaschine zur Bearbeitung von Folien 2 dargestellt. Diese Heizstation 1 umfasst dabei eine Mehrzahl von als IR-Heizstrahler gebildeten Emittler 3, die in einer parallel zur Folienaufrichtung (Pfeil) orientierten Reihung innerhalb eines Gehäuses 4 angeordnet sind und zur Emission von Wärmestrahlung dienen, durch die die Folie 2 zur Vorbereitung einer in einer nachfolgenden Formstation zur erfolgenden Verformung auf die Verformtemperatur erhitzt werden soll.

[0012] Besonders zu beachten ist dabei, dass auf der zu dem Emittler 3 gegenüberliegenden Seite der Folie 2 ein Reflektor 5 angeordnet ist und die Bahn der Folie 2 zwischen dem Reflektor 5 und dem Emittler 3 mit dem Gehäuse 4 mit einem Neigungswinkel geneigt zur Vertikalen verläuft. Der Neigungswinkel besitzt eine Größe zwischen $+45^\circ$ bis -45° . Die [Fig. 1](#) zeigt weiterhin, dass der Reflektor 5 unterhalb der Folie 2 platziert ist. Außerdem ist der Reflektor 5 mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Kühleinrichtung thermisch verbunden, so dass im Falle einer Störung, die mit einer Beschädigung oder sogar einem Zerreißen der Folie 2 verbunden ist, die beschädigten Folienteile unter der Wirkung der Schwerkraft auf den gekühlten Reflektor 5 fallen, so dass der Reflektor 5 ein gesteigertes Maß an Sicherheit bietet. Für den Normalbetrieb bietet der Reflektor 5 den Vorteil, dass eine reduzierte Leistung ausreicht, um die Folie 2 auf die erforderliche Verformtemperatur zu erwärmen. Die vielfache Reflektion der von dem Emittler 3 ausgesandten Wärmestrahlung wird dabei besonders gefördert, wenn das Gehäuse 4 auf der Innenoberfläche als Gegenreflektor ausgebildet ist.

[0013] Dabei besteht die Möglichkeit, dass der Reflektor 5 und/oder der Gegenreflektor aus Aluminium, insbesondere polierten Aluminium bestehen. Dabei kann statt einer Verbesserung des Reflexionsvermögens durch Polieren auch vorgesehen sein, dass eine Schicht hohen Reflexionsvermögens aufgetragen wird.

[0014] Weiterhin ist der [Fig. 1](#) zu entnehmen, dass bezogen auf die Folienaufrichtung stromab von dem Gehäuse ein Pyrometer 6 angeordnet ist, das quer zur Folienaufrichtung verstellbar ist.

Patentansprüche

1. Heizstation für eine insbesondere kontinuierlich laufende Thermoformmaschine zur Bearbeitung von Folien 2, insbesondere Kunststofffolien, mit min-

destens einem der Folie 2 zuweisenden Emittler 3 zur Emission von Wärmestrahlung, mit einem den Emittler 3 auf der von der Folie 2 abgewandten Seite und seitlich kapselnden Gehäuse 4 und einem auf der dem Emittler 3 gegenüberliegenden Seite der Folie 2 angeordneten Reflektor 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reflektor 5 mit einer Kühleinrichtung thermisch verbunden ist und die Bahn der Folie 2 zwischen dem Reflektor 5 und dem Emittler 3 mit dem Gehäuse 4 mit einem Neigungswinkel geneigt zur Vertikalen verläuft und der Reflektor 5 unterhalb der Folie 2 platziert ist.

2. Heizstation nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse 4 auf der Innenoberfläche als Gegenreflektor gebildet ist.

3. Heizstation nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor 5 und/oder der Gegenreflektor mit einer Schicht hohen Reflexionsvermögens beschichtet ist.

4. Heizstation nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus Gold oder Silber besteht.

5. Heizstation nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus Silber mit einer Schutzschicht zur Verhinderung einer Korrosion überzogen ist.

6. Heizstation nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor 5 und/oder der Gegenreflektor aus Aluminium, vorzugsweise poliertes AlMg₃ besteht.

7. Heizstation nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor 5 und/oder der Gegenreflektor aus beschichtetem Glas besteht.

8. Heizstation nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel eine Größe zwischen $+45^\circ$ bis -45° , vorzugsweise zwischen $+15^\circ$ und -15° besitzt.

9. Heizstation nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf die Folienaufrichtung stromab von dem Gehäuse 4 ein Pyrometer 6 angeordnet ist.

10. Heizstation nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Pyrometer 6 quer zur Folienaufrichtung verstellbar ist.

11. Heizstation nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Emittler 3 mehrfach vorgesehen ist in einer parallel zur Folienaufrichtung orientierten Reihung.

12. Heizstation nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Emitter **3** als IR-Heizstrahler gebildet ist mit einem Maximum emittierter Energie bei einer Wellenlänge zwischen 0,5 und 10 μm .

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

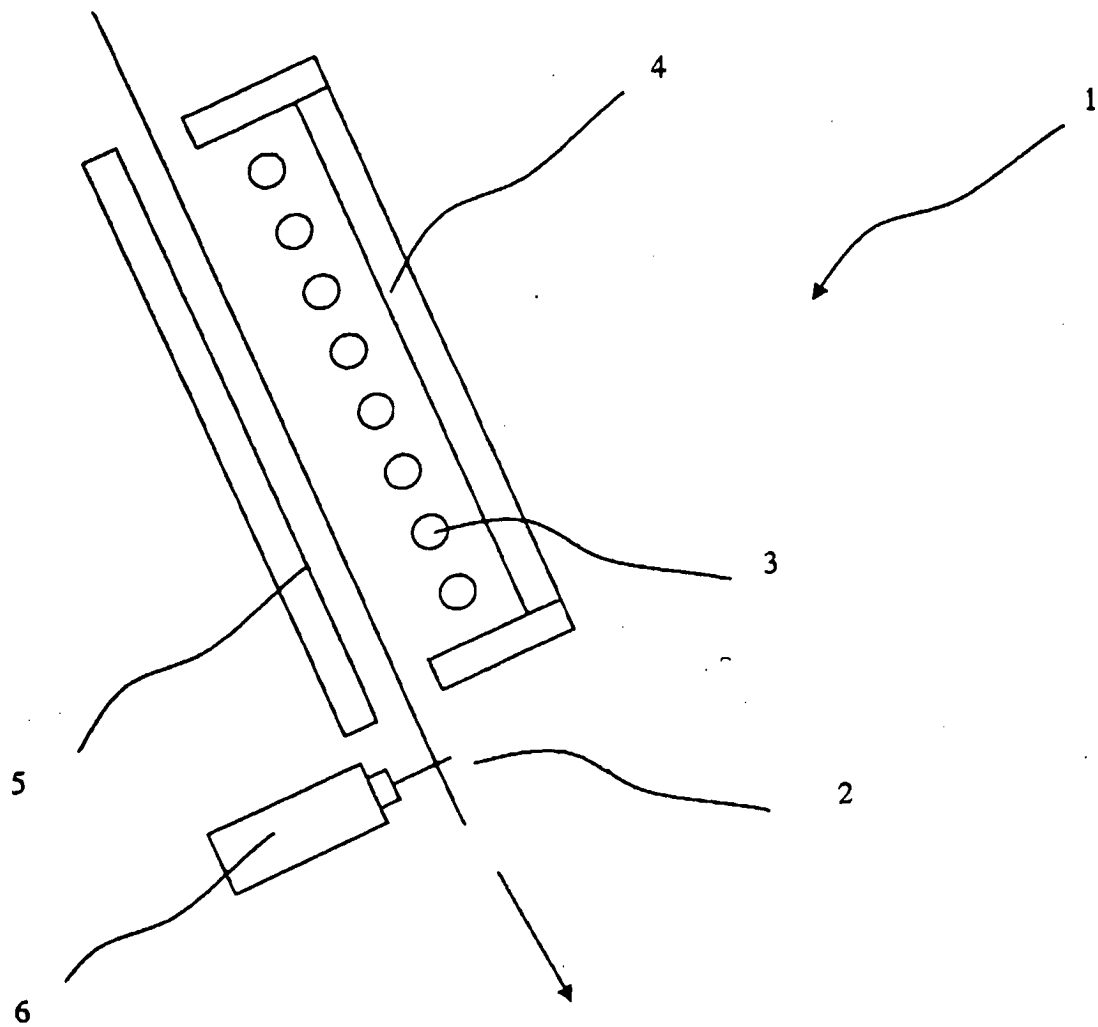


Fig. 1