

(19)



(11)

**EP 2 546 590 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.01.2013 Patentblatt 2013/03**

(51) Int Cl.:  
**F25D 17/00<sup>(2006.01)</sup> F25D 17/06<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12171953.8**

(22) Anmeldetag: **14.06.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Pumpe, Rainer Klaus**  
**95448 Bayreuth (DE)**

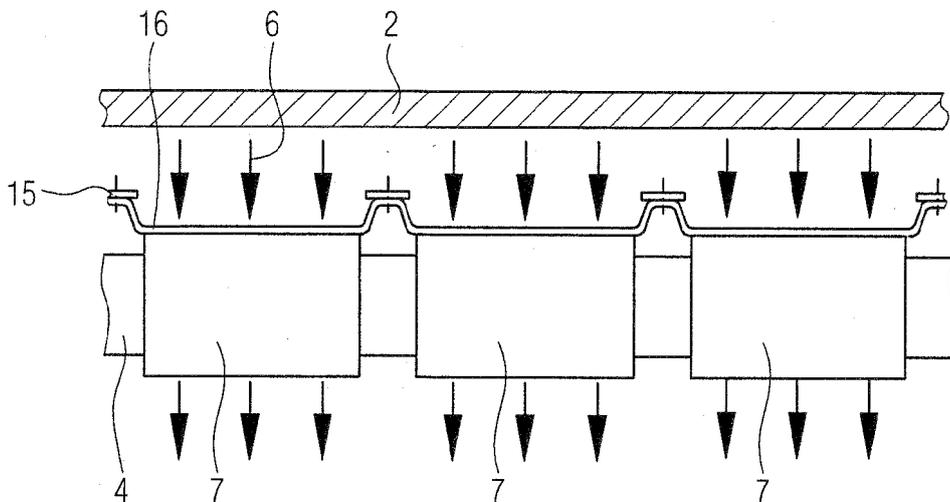
(30) Priorität: **14.07.2011 DE 102011079132**  
**11.08.2011 DE 102011080807**

(54) **Düsenwandelement für einen Kühltunnel**

(57) Die Erfindung betrifft ein Düsenwandelement (12) für einen Kühltunnel, zum Kühlen von Produkten, wie Molkereiprodukte, wobei die zu kühlenden Produkte gestapelt und diese Produktstapel (7) einem Kühlmittelstrom (6) ausgesetzt werden, wobei der Kühlmittelstrom (6) durch Düsen (17) in dem Düsenwandelement (12) auf einer Seite des Produktstapels (7) zugeführt wird, die Produktstapel (7) durchdringt und auf der anderen Seite

des Produktstapels (7) abgesaugt wird. Das erfindungsgemäße Düsenwandelement (12) umfasst ein Rahmenelement (15) und ein Anlagenflächenelement (16) mit Düsen (17), wobei die Anlagefläche des Anlagenflächenelements (16) während des Kühlvorgangs der Produkte zumindest teilweise mit dem Produktstapel (7) in Kontakt bringbar ist, sodass zumindest durch einen Teil der Düsenöffnungen (17) der Kühlmittelstrom (6) direkt in den Produktstapel einströmen kann.

Fig.2



**EP 2 546 590 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Düsenwandelement für einen Kühltunnel, zum Kühlen von Produkten, wie Molkereiprodukten, wobei die zu kühlenden Produkte gestapelt und diese Produktstapel einem Kühlmittelstrom ausgesetzt werden, wobei der Kühlmittelstrom auf einer Seite des Produktstapels, durch Düsenöffnungen in dem Düsenwandelement, zugeführt wird, die Produktstapel durchdringt und auf der anderen Seite der Produktstapel abgesaugt wird.

**[0002]** Derartige Düsenwandelemente für Kühltunnel oder auch Kühllager gibt es in unterschiedlichen Ausführungen, die alle zum Ziel haben, den Abkühlvorgang zu beschleunigen und/oder effektiver zu gestalten.

**[0003]** Das wesentliche Problem, das bei den aus dem Stand der Technik bekannten Düsenwandelementen besteht, liegt darin, dass zwischen Düsenwandelement und Produktstapel ein Spalt ist. Durch diesen Spalt strömt immer ein Teil des Kühlmittelstroms am Produktstapel vorbei, anstatt durch ihn hindurch. Dies kann ein beträchtlicher Teil des Kühlmittelstroms sein, im Wesentlichen geschieht dies deshalb, weil der Durchströmwiderstand durch den Produktstapel wesentlich größer ist als der Umströmwiderstand.

**[0004]** Zur Lösung dieses Problems ist beispielsweise aus der DE 20 2006 015 362 U1 eine Andockvorrichtung bekannt, die an einen Produktstapel oder die an einen auf einer Transportvorrichtung angeordneten Produktstapel andockt, sodass der Kühlmittelstrom den Produktstapel direkt durchströmen muss. Diese beschriebene Andockvorrichtung weist einen temperaturbeständigen, elastischen Andockbalg auf, der dichtend an zu kühlenden Produkt bzw. dem Produktstapel anliegt. Damit ist ein freier Abstand zwischen Düsenwandelement, über die der gasförmige Kühlmittelstrom zugeführt wird und dem Produktstapel überbrückbar. Dadurch kann der Kühlmittelstrom ohne wesentliche Verluste an die zu kühlenden Produkte gelangen. Sind aber z. B. nur Produktstapel mit halber Höhe vorhanden, kann die Andockvorrichtung nicht mehr abdichten und es ergibt sich eine beträchtliche Fehlluftmenge.

**[0005]** Diese Fehlluftmengen sind nachteilig, da der Durchsatz durch die Produktstapel geringer ist, sodass sich die Produktabkühlzeit stark verlängert. Außerdem erhöht sich der Energiebedarf.

**[0006]** Eine weitere Andockvorrichtung für Kühltunnel ist aus der DE 10 2009 045 146 A1 bekannt. Die einzelnen Andockvorrichtungen sind mit einem Verschlussmechanismus ausgerüstet. Dieser besteht aus einer durchgehenden, vertikal an die Höhe der zu kühlenden Güter anpassbaren Düsenplatte. Die Verluste lassen sich hierdurch zwar verringern, aber die Konstruktion ist sehr aufwendig und teuer.

**[0007]** Kühltunnel zum Kühlen von Gütern sind allgemein beispielsweise aus der DE 100 17 408 A1, der EP 1 455 151 B1 oder der DE 10 2008 040 353 A1 bekannt.

**[0008]** Viele der aus der Praxis bekannten Kühltunnel

sind in Kühlzonen bzw. Kühlbereiche aufgeteilt. Jede Zone bzw. jeder Bereich weist ein oder mehrere Stellplätze für die zu kühlenden Produkte auf. Die Stellplätze werden mit gasförmigen Kühlmittelströmen, insbesondere gekühlter Luft behandelt, meist unabhängig davon, ob sie voll belegt sind oder auch gar nicht.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen die/das nicht die Nachteile des Standes der Technik aufweisen bzw. diese verringern.

**[0010]** Die Aufgabe wird mittels eines Düsenwandelements mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie dem Verfahren nach Anspruch 9 gelöst.

**[0011]** Erfindungsgemäß wird ein Düsenwandelement der eingangs genannten Art vorgeschlagen, wobei das Düsenwandelement ein Rahmenelement und ein Anlagenflächenelement mit Düsen umfasst. Die Anlagefläche des Anlagenflächenelements ist dabei zum Kühlen der Produkte zumindest teilweise mit dem Produktstapel in Kontakt bringbar, sodass zumindest durch einen Teil der Düsenöffnungen das Kühlmedium direkt in den Produktstapel einströmen kann.

**[0012]** Zum Abdichten wird die Anlagefläche des Düsenwandelements direkt an den Produktstapel herangebracht. So muss zumindest im Bereich des Kontaktes zwischen Anlagefläche des Anlagenflächenelements und Produktstapel der Kühlmittelstrom durch den Produktstapel strömen.

**[0013]** Der Verlust wird somit auf den Teil der Düsen beschränkt, die nicht mit dem Produktstapel in Kontakt kommen.

**[0014]** In einer bevorzugten Ausführung ist das Anlagenflächenelement des Düsenwandelements mittels des Kühlmittelstroms mit dem Produktstapel in Kontakt bringbar. So entfallen zusätzliche Vorrichtungen zum Bewegen der Anlagefläche.

**[0015]** Dazu ist das Anlagenflächenelement des Düsenwandelements weiterhin vorzugsweise in einem Düsenwandrahmen beweglich gelagert befestigt.

**[0016]** Weiterhin vorzugsweise ist das Anlagenflächenelement derart beweglich gelagert, dass es parallel zur Kühlfläche des Produktstapels bewegbar ist.

**[0017]** In einer bevorzugten Ausführung besteht das Anlagenflächenelement aus einem elastischen Material, sodass sich die Anlagefläche an die Form des Produktstapels anpassen kann und so der Verlustkühlmittelstrom weiter verringert wird. Die Beweglichkeit an den Produktstapel kann dann beispielsweise mittels einer blasebalgartigen Anbindung an den Düsenwandrahmen realisiert werden.

**[0018]** In einer weiteren bevorzugten Ausführung besteht das Anlagenflächenelement aus einem dehnbaren Material, sodass das Anlagenflächenelement in dem Düsenwandrahmen ohne weitere Vorrichtungs-elemente befestigt werden kann. Durch den Kühlmittelstrom wird das Anlagenflächenelement gedehnt und gegen den Produktstapel gedrückt.

**[0019]** In einer vorteilhaften Ausführung sind die offe-

nen Flächen der Düsenöffnungen des Anlagenflächenelements, also die Öffnungsflächen aller Düsenöffnungen, derart ausgelegt und auf dem Anlagenflächenelement angeordnet, dass sie mit den Öffnungsflächen des Produktstapels im Wesentlichen übereinstimmt bzw. deckungsgleich sind.

**[0020]** Unter der Öffnungsfläche der Produktstapel ist die Fläche zu verstehen, die sich ergibt, wenn die Flächenanteile des Produktstapels addiert werden, durch die der Kühlmittelstrom relativ verlustfrei strömen kann.

**[0021]** Unabhängig von der Ausführung sind die Düsenöffnungen im Anlagenflächenelement derart gestaltet sind, dass der Druckverlust des Kühlmittelstroms durch die Düsenöffnungen kleiner ist als der Druckverlust des Kühlmittelstroms durch den Produktstapel. So ist sichergestellt, dass sich die Anlagenfläche an den Produktstapel anlegt.

**[0022]** Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Düsenöffnungen im Anlagenflächenelement derart gestaltet sind, dass der Druckverlust des Kühlmittelstroms durch die Düsenöffnungen mindestens 50% kleiner ist als der Druckverlust des Kühlmittelstroms durch den Produktstapel. So ist sichergestellt, dass verschiedene Produktstapelaufbauten und Höhen in den Kühltunnel gestellt werden können und die Anlagenfläche sich in jedem Fall an den Produktstapel anlegt.

**[0023]** Hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es wesentlich, dass das Düsenwandelement ein Anlagenflächenelement mit Düsen umfasst, wobei die Anlagefläche des Anlagenflächenelements, zum Kühlen der Produkte, zumindest teilweise mit dem Produktstapel in Kontakt gebracht wird, sodass zumindest durch einen Teil der Düsenöffnungen das Kühlmedium direkt in den Produktstapel einströmt.

**[0024]** Bei einer bevorzugten Form der Ansteuerung des Anlagenflächenelements wird dieses mittels des Kühlmittelstroms bewegt und in Kontakt mit dem Produktstapel gebracht.

**[0025]** Des Weiteren kann der Kühlmittelstrom dazu geregelt werden, sodass das Anlagenflächenelement mittels des Kühlmittelstroms geregelt in Kontakt mit dem Produktstapel gebracht werden kann. Dies erleichtert den Wechsel der Produktstapel.

**[0026]** Obwohl die Erfindung für ein Kühlen von Produkten, insbesondere Lebensmitteln, vorgesehen und beschrieben ist, so eignet sie sich prinzipiell auch für die Erwärmung von Produkten. Anstelle des hier beschriebenen Kühltunnels ist dann ein Wärmetunnel vorhanden, der mit einem Heizmittel beaufschlagbar ist.

**[0027]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Skizzen näher erläutert.

**[0028]** In diesen zeigen:

Figur 1 Teil eines Kühltunnels im Schnitt mit einer Andockvorrichtung entsprechend dem Stand der Technik

Figur 2 das erfindungsgemäße Düsenplattenfunktionsprinzip

Figur 3 das Düsenwandelement

**[0029]** Figur 1 zeigt die linke Hälfte des Querschnittes durch einen Kühltunnel 1 mit einer Andockvorrichtung. Die nicht gezeigte rechte Hälfte ist adäquat ausgeführt. Es ist aber nicht zwingend, dass der Kühltunnel zweireihig ausgeführt ist. Das erfindungsgemäße Düsenwandelement 12 ist z.B. auch in einreihigen Kühltunneln oder Kühltunneln einbaubar.

**[0030]** Der Kühltunnel 1 weist ein Gehäuse 2 auf. Im oberen Teil des Kühltunnels 1 befindet sich mindestens eine Druckerzeugungseinrichtung 3, die hier in Form eines Ventilators ausgebildet ist. Im unteren Teil des Kühltunnels bzw. im Kühlbereich 4 befinden sich Stellplätze 5 zum Einstellen der zu kühlenden Produkte 7. Diese Produkte werden mit einem gasförmigen, vom Ventilator 3 ausgehenden Kühlmittelstrom 6 gekühlt. Die Produkte 7, beispielsweise Lebensmittel, wie Molkereierzeugnisse, insbesondere Joghurt in Bechern, sind dazu reihenweise hintereinander und übereinander auf einer Palette 8 gestapelt. Ein solcher Produktstapel ist mit 7 bezeichnet. Der Kühlbereich 4 ist nach oben hin mit einer Deckenwand 9 abgegrenzt.

**[0031]** Man erkennt in Figur 1, dass der Kühlstellplatz 5 bzw. der Kühlbereich 4 eine Andockstation 10 mit einem Andockbalg 11 und ein Düsenwandelement 12 enthält. Die Andockstation 10 weist auch eine der Düsenplatte 12 vorgeordnete Absperrvorrichtung 13 auf. Die Absperrvorrichtung enthält im gezeigten Beispiel übereinander und untereinander angeordnete beliebig zu öffnende bzw. zu verschließende Durchlassöffnungen 14. Im gezeigten Beispiel sind diese zwecks der Absperrmöglichkeit beispielsweise klappenartig ausgebildet.

**[0032]** Die zu kühlenden Produkte 7 auf der Palette 8 sind im angegebenen Beispiel nur halbhoch gestapelt, sodass der obere Bereich frei bleibt und sich dadurch Fehlströmungen des Kühlmittelstromes 6 und dadurch Kühlverluste ergeben würden. Aufgrund des Vorhandenseins der Andockstation 10 mit seinem hohlförmigen, elastischen bzw. als an sich bekannter Faltenbalg ausgebildeten Andockbalg 11, ist eine dichtende Verbindung zwischen zu kühlendem Produktstapel 7 und Düsenplatte 12 mit Einzeldüsen 17 möglich. Mit Hilfe der mechanisch oder elektrisch zu öffnenden bzw. zu verschließenden Durchlassöffnungen 14, mittels Klappe oder Schieber 14 der Absperrvorrichtung 13, ist es möglich, dass der erzeugte Kühlmittelstrom 6 nun nur noch die aufgestapelten Güter 7 erreicht und nicht den oberen freien Platz. Wie in Figur 1 zu sehen, sind die unteren Klappen bzw. Absperrvorrichtungen 14a geöffnet und die oberen Klappen bzw. Absperrvorrichtungen 14 geschlossen, sodass wie gesagt eine geschlossene Kühlströmung, insbesondere Kühlluftströmung erreicht wird und Fehlluftmengen weitgehend vermieden werden, wobei immer noch Fehlluftmengen von dem unteren Teil über den Balgspalt entweichen können.

**[0033]** Man erkennt in Figur 1, dass die Produktstapel 7 bzw. die Paletten 8 auf einer Fördereinrichtung 16 durch den Kühltunnel 1 in einer Förderrichtung F gefördert werden.

**[0034]** Während ihres Aufenthaltes im Kühltunnel 1 wird eine Seite des Stapels 7 dem Kühlmittelstrom 6, insbesondere Kühlluft, ausgesetzt, sodass der Kühlmittelstrom 6 den Stapel 7 durchdringt. Die sich dabei erwärmte Luft wird auf der anderen Seite des Stapels 7 abgesaugt, wie mit gestrichelten Linien angegeben ist. Der Druckaufbau wie auch die Absaugung erfolgt durch den Ventilator 3, der die Kühlluft im Kreis führt.

**[0035]** In Figur 2 wird das erfindungsgemäße Düsenplattenfunktionsprinzip dargestellt. Die Düsenwandelemente 12 sind, wie im Stand der Technik, entlang der Stellplätze im Kühltunnel angeordnet. Sie bestehen aus einem Rahmenelement 15, wobei mehrere Rahmen zu einem Rahmenelement 15 zusammengefasst sein können, und einem Anlageflächenelement 16, das die Düsenöffnungen 17 aufweist. Durch die Düsenöffnungen 17 in dem Anlageflächenelement 16 wird die Kühlluft 6 in den Produktstapel 7 gelenkt bzw. geblasen.

**[0036]** Der Teil des Kühlmittelstroms 6, der nicht direkt in den Produktstapel 7 geblasen wird, wie z.B. wenn der Produktstapel 7 nicht die volle Höhe aufweist, strömt ungenutzt am Produktstapel vorbei, ohne einen Kühleffekt auf die Produkte zu haben. Aber eben nur dieser.

**[0037]** Im gezeigten Beispiel ist das Anlagenflächenelement 16 aus einem elastischen Material gefertigt. Die Öffnungsquerschnitte bzw. Düsenöffnungsquerschnitte sind dabei derart gewählt, dass der Druckverlust des Kühlmittelstroms 6 durch die Düsenöffnungen 17 kleiner ist als der Druckverlust des Kühlmittelstroms 6 durch den Produktstapel 7. Dadurch ist gewährleistet, dass der Druck auf der Anströmseite des Anlagenflächenelements 16 größer ist, als der der Druck der sich zwischen dem Anlagenflächenelement 16 und dem Produktstapel 7 aufbauen kann. Idealerweise ist der Druckverlust des Kühlmittelstroms durch das Anlagenflächenelement 17 mindestens 50% kleiner als der Druckverlust durch den Produktstapel 7.

**[0038]** Ist ein Produktstapel 7 ausreichend gekühlt oder teilgekühlt, wird der Kühlmittelstrom kurz unterbrochen bzw. reduziert, sodass sich das Anlagenflächenelement 16 von dem Produktstapel 7 löst oder abhebt. Der Produktstapel kann anschließend gegen eine ungekühlten ausgetauscht werden. Die Regelung des Kühlmittelstroms 6 bewirkt also, dass das Anlagenflächenelement 16 bewegt wird und sich an den Produktstapel anlegt bzw. abhebt.

**[0039]** Figur 3 zeigt das Düsenwandelement 12 in der Vorderansicht. Die dargestellten Düsenwandelemente 12 haben ein gemeinsames Rahmenelement 15, in dem die Anlagenflächenelemente 16 angebracht sind. Die Düsenöffnungen sind gleichmäßig über Flächen der Anlagenflächenelemente 16 verteilt. Die Größe und Form der Düsenöffnungen ist derart gewählt, dass der Strömungswiderstand durch diese größer ist als durch den

Produktstapel 7, sodass sichergestellt ist, dass die Anlagefläche 16 auf jeden Fall durch den Luftstrom 6 an den Produktstapel gedrückt wird.

**[0040]** Es sind aber auch durchaus andere Lösungen denkbar, wie das Anlagenflächenelement 16 bewegt werden kann, wie z.B. pneumatisch oder elektrisch betriebene Andrückvorrichtungen.

### Bezugszeichenliste

#### **[0041]**

1	Kühltunnel
2	Gehäuse
3	Druckerzeugungseinrichtung
4	Fördereinrichtung
5	Stellplätze
6	Kühlmittelstrom
7	Produktstapel
8	Palette
9	Deckenwand
10	Andockstation
11	Andockbalg
12	Düsenwandelement
13	Absperrvorrichtung
14	Durchlassöffnungen
15	Rahmenelement
16	Anlagenflächenelement
17	Düsenöffnungen

### **Patentansprüche**

1. Düsenwandelement (12) für einen Kühltunnel, zum Kühlen von Produkten, wie Molkereiprodukte, wobei die zu kühlenden Produkte gestapelt und diese Produktstapel (7) einem Kühlmittelstrom (6) ausgesetzt werden, wobei der Kühlmittelstrom (6) durch Düsen (17) in dem Düsenwandelement (12) auf einer Seite des Produktstapels (7) zugeführt wird, die Produktstapel (7) durchdringt und auf der anderen Seite des Produktstapels (7) abgesaugt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsenwandelement (12) ein Rahmenelement (15) und ein Anlagenflächenelement (16) mit Düsen (17) umfasst, wobei die Anlagefläche des Anlagenflächenelements (16) während des Kühlvorgangs der Produkte zumindest teilweise mit dem Produktstapel (7) in Kontakt bringbar ist, sodass zumindest durch einen Teil der Düsenöffnungen (17) der Kühlmittelstrom (6) direkt in den Produktstapel einströmen kann.
2. Düsenwandelement (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagefläche des Anlagenflächenelements (16) mittels des Kühlmittelstroms (6) mit dem Produktstapel (7) in Kontakt bringbar ist.

3. Düsenwandelement (12) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Anlagenflächenelement (16) in dem Rahmenelement (15) beweglich gelagert befestigt ist. 5
4. Düsenwandelement (12) nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Anlagenflächenelement (16) derart beweglich gelagert ist, dass Anlagefläche parallel zur Kühlfäche des Produktstapels bewegbar ist. 10
5. Düsenwandelement (12) nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Anlagenflächenelement (16) aus einem elastischen Material besteht. 15
6. Düsenwandelement (12) nach Anspruch 2  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Anlagenflächenelement (16) aus einem dehnbaren Material besteht. 20
7. Düsenwandelement (12) nach Anspruch 1  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Düsenöffnungen (17) im Anlagenflächenelement (16) derart gestaltet sind, dass der Druckverlust des Kühlmittelstroms (6) durch die Düsenöffnungen (17) kleiner ist als der Druckverlust des Kühlmittelstroms (6) durch den Produktstapel (7). 25
8. Düsenwandelement (12) nach Anspruch 1 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
Düsenöffnungen (17) im Anlagenflächenelement (16) derart gestaltet sind, dass der Druckverlust des Kühlmittelstroms (6) durch die Düsenöffnungen (17) mindestens 50% kleiner ist als der Druckverlust des Kühlmittelstroms (6) durch den Produktstapel (7). 30  
35
9. Verfahren zum Kühlen von Produkten, wie Molke-  
reiprodukte, wobei die zu kühlenden Produkte ge-  
stapelt und diese Produktstapel (7) einem Kühlmittel-  
strom (6) ausgesetzt werden, wobei der Kühlmittel-  
strom (6) durch Düsen (17) in dem Düsenwand-  
element (12) auf einer Seite des Produktstapels (7)  
zugeführt wird, die Produktstapel (7) durchdringt und  
auf der anderen Seite des Produktstapels (7) abge-  
saugt wird, 40  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Düsenwandelement (12) ein Rahmenele-  
ment (15) und ein Anlagenflächenelement (16) mit  
Düsen (17) umfasst, wobei die Anlagefläche des An-  
lagenflächenelements (16) während des Kühlvor-  
gangs der Produkte zumindest teilweise mit dem  
Produktstapel (7) in Kontakt gebracht wird, sodass  
zumindest durch einen Teil der Düsenöffnungen (17)  
der Kühlmittelstrom (6) direkt in den Produktstapel 45  
einströmen kann. 50  
55
10. Verfahren nach Anspruch 9,
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Kühlmittelstrom (6) geregelt wird, um das  
Anlagenflächenelement des Düsenwandelements  
(12) mittels des Kühlmittelstroms mit dem Produkt-  
stapel (7) in Kontakt zu bringen.

Fig.1

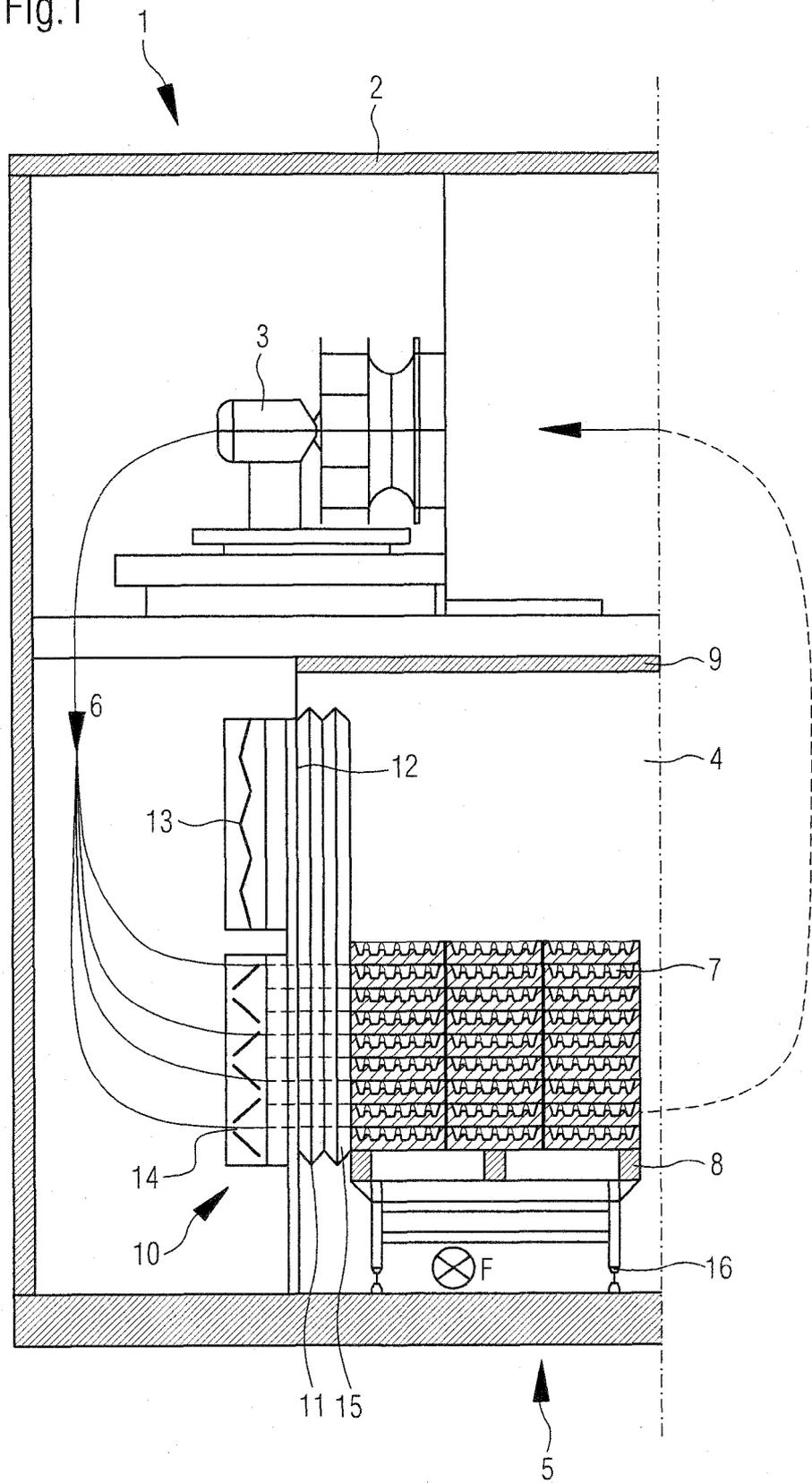


Fig.2

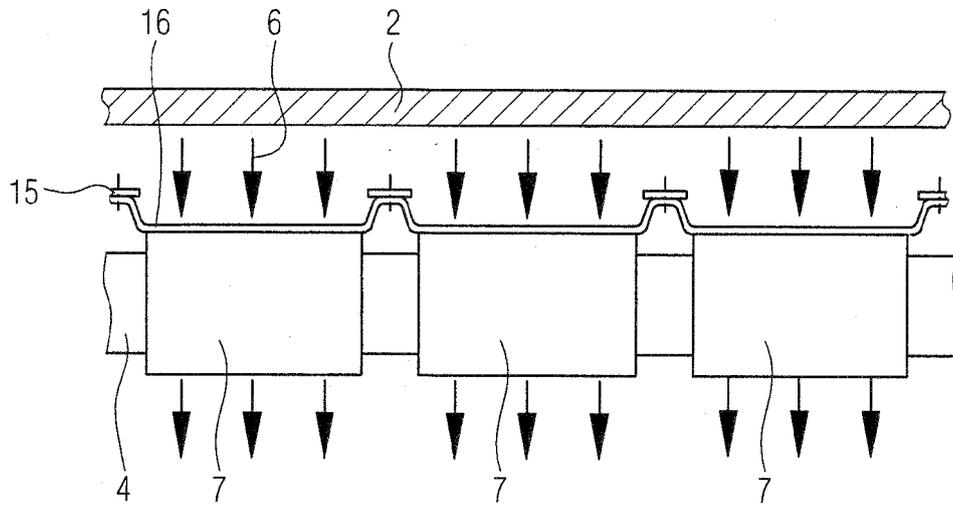
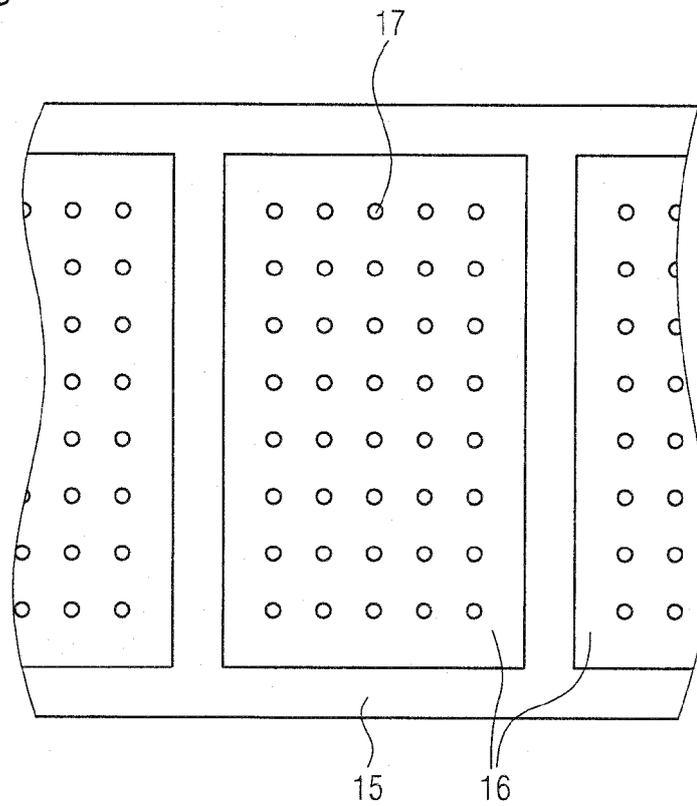


Fig.3



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 202006015362 U1 **[0004]**
- DE 102009045146 A1 **[0006]**
- DE 10017408 A1 **[0007]**
- EP 1455151 B1 **[0007]**
- DE 102008040353 A1 **[0007]**