



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:
B26D 5/00 (2006.01) **B26D 7/08 (2006.01)**
B26D 7/10 (2006.01) **B26D 7/06 (2006.01)**
B65G 69/20 (2006.01) **F25D 25/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16160955.7**

(22) Anmeldetag: **17.03.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

- **KNAUF, Michael**
35287 Amöneburg (DE)
- **GERLACH, Jochen**
35232 Dautphetal (DE)
- **KAHL, Philip**
35066 Frankenberg (DE)
- **NIETSCH, Christian**
35684 Dillenburg (DE)
- **RUNKEL, Andreas**
35216 Biedenkopf (DE)
- **SCHNEIDER, Thorsten**
35096 Weimar/Lahn (DE)

(30) Priorität: **19.03.2015 DE 102015003632**

(71) Anmelder: **Weber Maschinenbau GmbH Breidenbach**
35236 Breidenbach (DE)

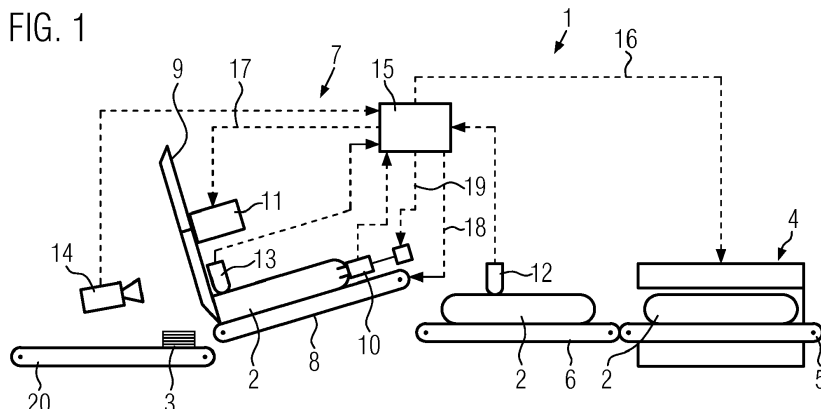
(72) Erfinder:
• **BURK, Alexander**
35619 Braunfels (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(54) **LEBENSMITTELAUFSCHNEIDEVORRICHTUNG MIT VORKÜHLUNGSEINRICHTUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lebensmittelaufschneidevorrichtung 1 zum Aufschneiden von Lebensmittelprodukten 2, mit einer Vorkühlungseinrichtung 4 zum Kühlen des Lebensmittelprodukts 2 vor dem Aufschneiden, und einer Schneideinrichtung 7 mit einem Schneidmesser 9. Erfindungsgemäß ist eine Temperaturerfassungseinrichtung 12, 13, 14, 25, 26, 32, 33 zum Messen der Temperatur des Lebensmittelprodukts 2, und eine Steuerungseinheit 15 vorgesehen, die ausgelegt ist, ausgehend von der mit der Temperaturerfassungseinrichtung 12, 13, 14, 25, 26, 32, 33 gemessenen Temperatur, eine Vorgabe für den Betrieb der Vorküh-

lungseinrichtung 4 zu berechnen, wobei die Vorkühlungseinrichtung 4 in Abhängigkeit dieser Vorgabe steuerbar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Aufschneiden eines Lebensmittelprodukts 2, bei dem das Lebensmittelprodukt 2 in einer Vorkühlungseinrichtung 4 vorgekühlt wird, die Temperatur des Lebensmittelprodukts 2, nach dem Vorkühlen und vor oder nach dem Aufschneiden des Lebensmittelprodukts 2, gemessen wird, und der Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 in Abhängigkeit der gemessenen Temperatur des Lebensmittelprodukts 2 angepasst wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lebensmittelaufschneidevorrichtung zum Aufschneiden von Lebensmittelprodukten, die eine Vorkühlungseinrichtung zum Kühlen des Lebensmittelprodukts vor dem Aufschneiden, und eine Schneideinrichtung mit einem Schneidmesser aufweist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Aufschneiden eines Lebensmittelprodukts, umfassend das Vorkühlen des Lebensmittelprodukts in einer Vorkühlungseinrichtung.

[0002] Bei den Lebensmittelprodukten handelt es sich insbesondere um Lebensmittelproduktriegel, wie zum Beispiel Wurstriegel, Käseriegel oder Schinkenriegel, oder natürlich geformte Lebensmittelprodukte, wie zum Beispiel Bacon oder Rohschinken.

[0003] Beim Aufschneiden von derartigen Produkten wird ein niedriger Anteil von freiem Wasser in den Produkten angestrebt. Im Stand der Technik werden bei Lebensmittelaufschneidevorrichtungen Vorkühlungseinrichtungen eingesetzt. Dort werden die Produkte kurz vor dem Schneiden mindestens im Randbereich stark heruntergekühlt oder sogar gefroren, beispielsweise um die Schneidqualität im Zusammenspiel mit dem Schneidmesser zu optimieren, oder um die Verformung des Produkts zu reduzieren.

[0004] So wird in der gattungsgemäßen DE 10 2009 024 189 A1 eine Schneidvorrichtung für Lebensmittelprodukte mit einer Konditionierungsvorrichtung offenbart, in der ein Lebensmittelprodukt, insbesondere Schinken, gleichzeitig produktgeformt und gekühlt wird, bevor das Lebensmittelprodukt aufgeschnitten wird. Dafür wird die Andrückfläche der Konditioniereinrichtung auf eine geregelte Temperatur gekühlt.

[0005] In der DE 10 2008 019 776 A1 wird eine Schneidvorrichtung mit einem Produktsensor in Form einer Infrarotkamera offenbart, mit dem die Temperatur eines Produktes ermittelt werden kann. Basierend auf dieser Messung können Parameter der Schneidvorrichtung, wie beispielsweise die Drehzahl des Messers, der Schneidspalt, die Vorschubgeschwindigkeit, usw. angepasst werden.

[0006] Schwankende Produktkonsistenzen, wie sie insbesondere bei natürlich geformten Lebensmittelprodukten vorliegen, und schwankende Produkttemperaturen, führen im Stand der Technik aber oftmals zu deutlichen Unterschieden in der Schneidqualität und beeinflussen die Portionsbildung, insbesondere das Ablageverhalten am Schneidmesser, in Abhängigkeit des Lebensmittelprodukts.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit, eine Lebensmittelaufschneidevorrichtung und ein Verfahren zum Aufschneiden eines Lebensmittelprodukts so weiterzubilden, dass beim Aufschneiden von Lebensmittelprodukten eine möglichst gleichbleibende Qualität des Schneidergebnisses erzielt werden kann.

[0008] Dies wird erreicht durch eine Lebensmittelaufschneidevorrichtung zum Aufschneiden von Lebensmit-

telprodukten, mit einer Vorkühlungseinrichtung zum Kühlen des Lebensmittelprodukts vor dem Aufschneiden, und einer Schneideinrichtung mit einem Schneidmesser, wobei erfindungsgemäß eine Temperaturerfassungseinrichtung zum Messen der Temperatur des Lebensmittelprodukts, und eine Steuerungseinheit vorgesehen sind, wobei die Steuerungseinheit ausgelegt ist, ausgehend von der mit der Temperaturerfassungseinrichtung gemessenen Temperatur, eine Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung zu berechnen, und wobei die Vorkühlungseinrichtung in Abhängigkeit dieser Vorgabe steuerbar ist.

[0009] Durch die Erfassung der Temperatur des Lebensmittelprodukts und die Berechnung einer Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung kann gewährleistet werden, dass trotz schwankenden Produktkonsistenzen und Produkttemperaturen stromaufwärts der Vorkühlungseinrichtung, eine optimale Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung berechnet werden kann. Damit kann das Lebensmittelprodukt optimal vorgekühlt der Schneideinrichtung zugeführt werden, und somit die Schneidqualität und Schneidleistung der Schneideinrichtung vereinheitlicht und verbessert werden.

[0010] Dies gilt insbesondere für inhomogene Produkte wie Bacon oder Schinken, die bei gleichen Randbedingungen oft unterschiedliche Schneideigenschaften aufzuweisen. Verursacht wird dies unter anderem durch verschiedene Salz- und Fettgehalte. Beispielsweise beeinflusst der Salzgehalt direkt das Gefrierverhalten im Oberflächenbereich des Lebensmittelprodukts.

[0011] Bei der Schneideinrichtung handelt es sich insbesondere um einen Slicer.

[0012] Als Temperaturerfassungseinrichtung wird vorteilhafterweise mindestens ein Temperatursensor verwendet. Temperatursensoren, die in Kontakt mit dem Lebensmittelprodukt gebracht werden, sind vorteilhafterweise so isoliert, dass lediglich ihr vorderer Bereich freiliegt, und somit ausschließlich die Produkttemperatur erfasst wird, und Umgebungstemperatureinflüsse möglichst ausgeschlossen sind.

[0013] Vorteilhafterweise können mehrere Temperaturerfassungseinrichtungen bzw. Sensoren entlang der Transportrichtung der Lebensmittelprodukte von der Vorkühlungseinrichtung bis zum Schneidmesser vorgesehen sein, wobei deren Messwerte Aufschluss über das Zeit-Temperatur-Verhalten der Lebensmittelprodukte geben. Das Zeit-Temperatur-Verhalten kann ausgewertet werden, um eine optimale Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung zu berechnen. Wenn bei einem Lebensmittelprodukt lediglich eine äußere Schicht ausreichend gekühlt wurde, während das Innere des Lebensmittelprodukts noch zu warm ist, ist dies durch das Zeit-Temperatur-Verhalten erkennbar, da die äußere Schicht sich unter dem Einfluss der Umgebungstemperatur und der Innentemperatur des Lebensmittelprodukts schnell erwärmt. Als Gegenmaßnahme kann die Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung so ange-

passt werden, dass das Lebensmittelprodukt darin länger vorgehalten wird und somit auch das Innere ausreichend gekühlt wird.

[0014] Die Lebensmittelprodukte werden oftmals der Lebensmittelaufschneidevorrichtung aus einem vorge-schalteten Puffer-Lager gekühlt zugeführt. Allerdings ist die Temperatur in diesem Lager gewöhnlich über der ge-wünschten Temperatur für den Schneidvorgang und nicht situationsabhängig regelbar, insbesondere da nicht die Temperatur von einzelnen Lebensmittelprodukten bedarfsgemäß in Abhängigkeit von ihren Eigenschaften angepasst werden kann.

[0015] Vorteilhafterweise ist die Vorkühlungseinrich-tung ausgelegt, in Abhängigkeit der Vorgabe die Verweil-zeit bzw. Durchlaufgeschwindigkeit des Lebensmittel-produkts in der Vorkühlungseinrichtung und/oder die Kühlleistung bzw. die vorgebbare Temperatur anzupas-sen. Damit kann sichergestellt werden, dass das Lebens-mittelprodukt in Abhängigkeit von seinen Eigenschaften auf die gewünschte Temperatur vorgekühlt wird. Die Vor-gabe kann insbesondere ein Datensatz sein, der die Soll-Temperatur in der Vorkühlungseinrichtung, und/oder die Kühlleistung der Vorkühlungseinrichtung und/oder die Verweilzeit bzw.

[0016] Durchlaufgeschwindigkeit des Lebensmittel-produkts in der Vorkühlungseinrichtung umfasst.

[0017] Insbesondere kann die Steuerungseinheit aus-gelegt sein, den Abstand der gemessenen Temperatur zu einem vorgebbaren Wert für den spezifischen Gefrier-punkt des Lebensmittelproduktes zu bestimmen. Der spezifische Gefrierpunkt ist ein produktabhängiger Wert bzw. eine Eigenschaft, die insbesondere für verschiede-ne Produkte in der Steuerungseinheit hinterlegt ist und von dieser abgerufen werden kann. Insbesondere hängt der spezifische Gefrierpunkt von der Zusammensetzung des Lebensmittelproduktes ab, beispielsweise vom spe-zifischen Fett- oder Salzgehalt.

[0018] In einer Ausführungsform sind die Vorkühlungs-einrichtung und Steuerungseinheit so ausgelegt und ver-bunden, dass eine automatische Regelung der Vorküh-lungseinrichtung durch die Steuerungseinheit erfolgt. Die Temperaturerfassungseinrichtung, die Steuerungsein-heit und die Vorkühlungseinrichtung bilden vorteilhafter-weise einen Regelkreis. Alternativ wird die Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung einer Bedien-person angezeigt, die dann im Falle einer autarken, nicht direkt regeltechnisch eingebundenen Vorkühlungsein-richtung, die Vorkühlungseinrichtung in Abhängigkeit dieser Vorgabe manuell steuert.

[0019] Die Berechnung der Vorgabe kann insbeson-dere über eine Mittelwert- oder Grenzwertfassung er-folgen, welche sich aus verschiedenen aufeinanderfol-genden Messwerten für die Temperatur des Lebensmit-telprodukts ergibt.

[0020] In einer Ausführungsform ist die Temperaturer-fassungseinrichtung stromabwärts des Schneidmessers vorgesehen. Dabei ist die Temperaturerfassungseinrich-tung vorzugsweise nah an der Schneideinrichtung vor-

gesehen, um die Oberflächentemperatur der Schnittflä-che einer geschnittenen Portion des Lebensmittelpro-dukts, möglichst kurz nach dem Schneidvorgang auf ei-ner Portionsablage, zu erfassen. Alternativ kann die Temperatur der Schnittfläche des Lebensmittelprodukts über ein berührungsloses Messverfahren erfasst wer-den. Somit können Informationen über die Temperatur-verteilung innerhalb des Lebensmittelprodukts ermittelt werden.

[0021] Vorteilhafterweise kann die Temperaturerfas-sungseinrichtung berührungslos sein, beispielsweise ein Infrarottemperatursensor, insbesondere eine Infrarotka-mera, mit der eine thermographische Auswertung der Schnittfläche oder des Lebensmittelprodukt erfolgen kann. Weiterhin kann ein Pyrometer, insbesondere ein Lasersensor für punktuelle Messungen eingesetzt wer-den. Alternative Temperaturerfassungseinrichtungen können die Temperatur über Infrarotspektroskopie oder Ultraschall erfassen.

[0022] Alternativ kann als Temperaturerfassungsein-richtung ein Kontakttemperatursensor eingesetzt wer-den, der beispielsweise an der Portionsablage der Schneideinrichtung vorgesehen ist.

[0023] Die Temperaturerfassungseinrichtung kann vorteilhafterweise zwischen der Vorkühlungseinrichtung und dem Schneidmesser angeordnet sein. Damit ist es möglich, die Temperatur des Lebensmittelprodukts di-rekt vor dem Aufschneiden zu bestimmen.

[0024] Insbesondere kann die Temperaturerfassungs-einrichtung ausgelegt sein, in das Lebensmittelprodukt eingestochen und daraus wieder entfernt zu werden. So-mit kann bereits vor dem Aufschneiden die Temperatur im Inneren des Lebensmittelprodukts bestimmt werden. Das Einstechen in das Lebensmittelprodukt kann axial oder radial erfolgen, d.h. ausgehend von der Umfangs-fläche oder von einer Endfläche des Lebensmittelpro-dukts. Insbesondere erfolgt das Einstechen der Tempe-raturerfassungseinrichtung beim Greifen des Lebensmit-telprodukts. Vorteilhafterweise wird das Einstechen in den Endbereich des Lebensmittelprodukts durchgeführt, da dieser nicht weiterverarbeitet wird und somit das Pro-dukt durch das Einstechen nicht beeinträchtigt wird.

[0025] Die Temperaturerfassungseinrichtung kann al-ternativ oder zusätzlich an anderen Stellen im Zuführbe-reich der Schneideinrichtung vorgesehen werden, zum Beispiel in einer Beladeöffnung, oder im Bereich eines oberen Traktorbandes der Produktzuführung. Ein Vorse-hen der Temperaturerfassungseinrichtung an der Grei-feraufnahme ermöglicht ein Überfahren des Produkts mit der Temperaturerfassungseinrichtung.

[0026] In einer Ausführungsform weist die Schneidein-richtung einen Greifer auf, der ausgelegt ist, das strom-aufwärtige Ende des Lebensmittelprodukts zumindest am Ende des Schneidvorgangs eines Lebensmittelpro-dukts zu ergreifen, wobei die Temperaturerfassungsein-richtung am Greifer vorgesehen ist. Dies ist vorteilhaft, da der Greifer bei jedem Aufschneidevorgang in Produkt-nähe gebracht wird und sogar in das Produkt eingreift,

und da der Greifer nur im Endbereich des Produkts angeordnet ist, in dem auch eine invasive Messung das Produkt nicht beeinträchtigt.

[0027] Insbesondere ist die Temperaturerfassungseinrichtung an einer Greifernadel bzw. Greiferkralle des Greifers vorgesehen, die in das Lebensmittelprodukt zum Ergreifen eingestochen wird.

[0028] Die Temperaturerfassungseinrichtung kann insbesondere in die Greifernadel integriert sein. Alternativ ist die Temperaturerfassungseinrichtung der Greifernadel zugeordnet, das heißt an der Greifernadel angeordnet. Die Temperaturerfassungseinrichtung kann auch selbst als Greifernadel dienen. Zudem ist es möglich, dass sich die Temperaturerfassungseinrichtung in einer Bereitschaftsposition innerhalb einer Greifernadel befindet und aus dieser ausgefahren werden kann, wenn die Greifernadel bereits in das Lebensmittelprodukt eingestochen wurde.

[0029] Alternativ oder zusätzlich kann die Temperaturerfassungseinrichtung als zusätzliches Sensorelement am Greifer vorgesehen sein, das bezüglich des Greifers beweglich ist, um mit dem Lebensmittelprodukt in Kontakt zu kommen oder in das Lebensmittelprodukt eingestochen zu werden. Somit kann unabhängig von der Position der Greifernadeln die Temperaturerfassung erfolgen. Wenn die Temperaturerfassungseinrichtung lediglich in Kontakt mit dem Lebensmittelprodukt kommt, wird sie vorteilhafterweise mit einer definierten Kraft in Anlage mit der Oberfläche des Endstücks des Lebensmittelprodukts gebracht, um dort die Oberflächentemperatur zu messen. Die Temperaturerfassungseinrichtung kann durch ihre Bewegung relativ zum Greifer axial oder radial in das Produkt eingestochen werden. Ein axiales Einstechen ähnelt in seiner Bewegung der Bewegung eines Endstück-Auswerfers und kann mit einem solchen kombiniert werden. Das Einstechen in das Lebensmittelprodukt in dem vom Greifer ergriffenen Endstück ist aus hygienischen und optischen Gründen unproblematisch, weil das Endstück nicht verwertet wird.

[0030] Die Temperaturerfassungseinrichtung am Greifer kann eine Batterie umfassen bzw. batteriebetrieben sein, um eine elektrische Leitung zu vermeiden. Eine Übertragung des Meßsignals an eine zugeordnete Steuerung kann dann per Funk erfolgen.

[0031] Der Messwert kann in einer Endposition des Greifers übergeben werden, das heißt wenn der Greifer für die Aufnahme eines neuen Lebensmittelproduktes zurückgefahren wird, wird der Temperaturwert des bereits aufgeschnittenen Lebensmittelproduktes abgefragt bzw. übertragen. Dies kann über einen elektrischen Kontakt oder per Funk an einen Empfänger im Bereich der Greifer-Endposition erfolgen.

[0032] Das Vorsehen der Temperaturerfassungseinrichtung am Greifer ermöglicht die Oberflächen- und/oder Kerntemperatur von aufzuschneidenden Lebensmittelprodukten zeitnah vor dem Schneiden zu ermitteln. Die ermittelte Temperatur, insbesondere die Kerntemperatur, kann in der Steuereinheit visualisiert

werden und gegebenenfalls regelungstechnisch zur Optimierung des Schneidprozesses bzw. zur automatischen Anpassung von Maschinenparametern sowie Produktparametern, beispielsweise durch die Vorkühlung, verwendet werden. Damit kann eine gleichbleibende Qualität des Schneidergebnisses, und eine optisch bessere Schneid- und Portionsqualität erreicht werden.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Steuerungseinheit eine vorrichtungs- und produktspezifische Datenbank auf, deren Daten bei der Berechnung der Vorgabe und/oder vorgebbaren Parameter für den Schneidbetrieb berücksichtigt werden. In der produktspezifischen Datenbank können beispielsweise die spezifischen Gefrierpunkte für verschiedene Lebensmittelprodukte hinterlegt sein. Weiterhin können in der Datenbank Maschinenparameter, wie beispielsweise Vorschubgeschwindigkeit, Schneidmessergeschwindigkeit, Scheibendicke, Portionsmuster, usw. für verschiedene Lebensmittelprodukte, gegebenenfalls in Abhängigkeit von verschiedenen Schneidmessern, hinterlegt sein. Die Datenbank weist weiterhin Daten bezüglich verschiedener Vorrichtungparameter, beispielsweise bezüglich verschiedener Schneidmesser, Greiferanordnungen usw. auf. Die Daten können jeweils bei der Berechnung der Vorgabe für die Vorkühlungseinrichtung berücksichtigt werden. Beispielsweise kann basierend auf der gemessenen Temperatur und in Abhängigkeit des vorliegenden Schneidmessers und des aufzuschneidenden Lebensmittelprodukts eine geeignete Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung bestimmt werden.

[0034] Insbesondere kann die Steuerungseinheit ausgelegt sein, die Daten der vorrichtungs- und produktspezifischen Datenbank in Abhängigkeit der Temperaturmessungen und Anlagenparameter nach einem Schneidvorgang zu aktualisieren. Sollten die Messergebnisse auf ein ungenügendes Schneidergebnis hinweisen, kann je nach Bedarf die geeignete Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung angepasst werden.

[0035] Die Erfindung stellt weiterhin ein Verfahren zum Aufschneiden eines Lebensmittelprodukts bereit, bei dem das Lebensmittelprodukt in einer Vorkühlungseinrichtung vorgekühlt wird, wobei nach dem Vorkühlen und vor oder nach dem Aufschneiden des Lebensmittelprodukts die Temperatur des Lebensmittelprodukts gemessen wird, und der Betrieb der Vorkühlungseinrichtung dann in Abhängigkeit der gemessenen Temperatur des Lebensmittelprodukts angepasst wird. Damit kann die Temperatur des Lebensmittelprodukts optimal für das Aufschneiden eingestellt werden, und somit ein vorteilhaftes Schneidergebnis erreicht werden.

[0036] Zum Aufschneiden des Lebensmittelprodukts kommt vorteilhafterweise eine Schneideinrichtung mit einem Schneidmesser zum Einsatz, das heißt das Aufschneiden erfolgt durch einen Slicer.

[0037] In einer Ausführungsform ist der spezifische Gefrierpunkt des Produkts vorgebbare, und der Betrieb der Vorkühlungseinrichtung wird in Abhängigkeit der Dif-

ferenz zwischen der gemessenen Temperatur und dem spezifischen Gefrierpunkt angepasst. Durch die Berücksichtigung des spezifischen Gefrierpunkts kann in Abhängigkeit der Produktart ein optimiertes Schneid- und Portionsbildungsergebnis erzielt werden.

[0038] Der Betrieb der Vorkühlungseinrichtung kann automatisch oder manuell angepasst werden. Das automatische Anpassen entspricht insbesondere einer automatisierten Regelung der Vorkühlungseinrichtung auf Basis der gemessenen Temperatur. Zudem kann eine Regelung des Schneidprozesses bzw. eine Einstellung der Schneidparameter in Abhängigkeit der gemessenen Temperatur erfolgen.

[0039] Beim manuellen Anpassen des Betriebs der Vorkühlungseinrichtung wird die Vorgabe bezüglich des vorteilhaften Betriebs der Vorkühlungseinrichtung auf einer Anzeige als Empfehlung ausgegeben, und die Bedienerperson kann dann den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung entsprechend anpassen.

[0040] In einer Ausführungsform kann beim Messen der Temperatur des Lebensmittelprodukts eine Oberflächentemperatur des Lebensmittelprodukts gemessen werden. Die Oberflächentemperatur des Lebensmittelprodukts kann nur an einer Position, an mehreren Positionen, oder entlang der gesamten Axialerstreckung des nutzbaren Bereichs des Lebensmittelprodukts bestimmt werden. In manchen Ausführungsformen kann möglichst die gesamte Rand- bzw. Oberflächentemperatur flächig erfasst werden, beispielsweise durch den Einsatz von Infrarotkameras. Vorzugsweise erfolgt das Messen im Zuführbereich oder Ladebereich der Schneideinrichtung, die das Lebensmittelprodukt aufschneidet.

[0041] Insbesondere kann beim Messen der Temperatur des Lebensmittelprodukts eine Kerntemperatur des Lebensmittelprodukts gemessen werden. Dies kann zusätzlich oder alternativ zum Messen der Oberflächentemperatur durchgeführt werden. Die Kerntemperatur kann beispielsweise durch eine Temperaturerfassungseinrichtung bestimmt werden, die in das Lebensmittelprodukt eingestochen wird, dann im Inneren die Temperatur misst, und schließlich wieder aus dem Lebensmittelprodukt entfernt wird. Eine derartige Temperaturerfassungseinrichtung kann an einem Greifer der Schneideinrichtung vorgesehen sein, der das einem Schneidmesser beabstandete Ende des Lebensmittelprodukts zumindest zeitweise ergreift.

[0042] Weiterhin kann das Messen der Temperatur über eine Konsistenzanalyse, durch Messen der Verformung des Lebensmittelprodukts durch einen Verformungsprüfkörper oder durch Messen der Eindringtiefe durch einen Eindringprüfkörper erfolgen. Der Verformungsprüfkörper bzw. der Eindringprüfkörper stellen somit jeweils eine Temperaturerfassungseinrichtung in Form eines mechanischen Temperaturmessmittels dar. Dabei wird die Eindringtiefe des Verformungsprüfkörpers bzw. die Verformung des Lebensmittelprodukts gemessen. Als Verformungsprüfkörper kann auch eine Komponente der in der Schneideinrichtung vorhandenen För-

dertechnik dienen, zum Beispiel eine Andruckrolle, ein Prüfstempel mit einer Andruckrolle an der Spitze, ein Förderband oder eine Traktoreinheit, insbesondere im Zuführungsbereich, welche mit einem definierten Druck auf das Lebensmittelprodukt drückt. Weiterhin kann der Verformungsprüfkörper auch ein Anschlag sein, wobei das Messen der Verformung insbesondere zwischen zwei gegenüberliegenden Anschlägen erfolgt. Insbesondere können zwei parallele Seitenanschlänge hin zum Lebensmittelprodukt zusammengefahren werden. Alternativ kann auch ein einzelner Anschlag vorgesehen sein, aus dem dann ein Verformungsprüfkörper hervor gefahren wird. Diese mechanischen Messverfahren werden vorzugsweise am Endstück des Lebensmittelprodukts ausgeführt, da dortige, möglicherweise sichtbare Druckstellen mangels Weiterverarbeitung des Endstücks irrelevant sind.

[0043] Ein mechanisches Temperaturmessmittel kann als Temperaturerfassungseinrichtung insbesondere vor oder beim Pellvorgang eines Lebensmittelprodukts in einer Pellmaschine eingesetzt werden. Damit kann die Messung durch Verformung des Lebensmittelprodukts vor dem Abziehen der Pelle in der Pellmaschine erfolgen. Folglich kann die Verformungsmessung das Lebensmittelprodukt mangels direkten Kontakts aus hygienischer Sicht nicht beeinträchtigen. Weitere Messstellen sind aber ebenfalls vorteilhaft, beispielsweise im Bereich der Zuführung und Beladung der Schneideinrichtung oder auch im Bereich eines der Schneideinrichtung vorgeordneten Scanners.

[0044] In einer Ausführungsform erfolgt das Messen der Temperatur erst am Ende des Aufschneidevorgangs oder am Ende der Verweilzeit des Lebensmittelprodukts in der Schneideinrichtung. Damit erfolgt das Messen der Temperatur zeitlich nahe am Aufschneiden des Lebensmittelprodukts, und eine zwischenzeitliche Temperaturveränderung des Lebensmittelprodukts ist als gering anzunehmen.

[0045] Vorteilhafterweise erfolgt das Aufschneiden der Lebensmittelprodukte in mehreren Spuren parallel, wobei das Messen der Temperatur für jede Spur durchgeführt wird, und die Temperaturmesswerte gemeinsam von einer Steuerungseinheit ausgewertet werden. Somit kann bei mehrspurigen Slicern ein spurindividuelles Temperaturmessen implementiert werden, und die Messergebnisse können miteinander verglichen oder zu einem Mittelwert zusammengefasst werden. Mehrere Messwerte ermöglichen dabei nicht nur, dass lokale Abweichungen erkannt werden können, sondern können auch zur Fehlererkennung genutzt werden, beispielsweise zur Erkennung eines defekten Sensors.

[0046] In einer Ausführungsform kann parallel die Umgebungstemperatur gemessen werden. Basierend auf dem Messwert der Umgebungstemperatur kann eine Plausibilitätsprüfung der Temperaturmesswerte des Lebensmittelprodukts erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann die Umgebungstemperatur Eingang in die Berechnung der Vorgabe für die Vorkühlungseinrichtung finden

bzw. für das Anpassen des Betriebs der Vorkühlungseinrichtung berücksichtigt werden. Das Messen der Umgebungstemperatur erfolgt vorteilhafterweise durch entsprechende Sensoren in der Schneidvorrichtung und insbesondere an deren Greifer.

[0047] In einer Ausführungsform werden die Temperaturmesswerte von mehreren Messzeitpunkten bzw. von mehreren Messstellen an einem oder mehreren Lebensmittelprodukten gespeichert, und durch eine Steuerungseinheit verarbeitet und/oder ausgewertet. Der gemessene Temperaturverlauf über die Zeit kann für das Anpassen des Betriebs der Vorkühlungseinrichtung bzw. für die Berechnung der Vorgabe für die Vorkühlungseinrichtung berücksichtigt werden. Das heißt, es wird beispielsweise nicht nur der aktuelle Temperaturwert, sondern auch der Temperaturgradient berücksichtigt. Weiterhin kann der Temperaturverlauf über die Zeit Rückschlüsse auf die Plausibilität der Messungen geben, so dass beispielsweise defekte Sensoren identifiziert werden können. Durch eine Kombination von mehreren Temperaturmesswerten, die entweder zu verschiedenen Zeitpunkten oder an verschiedenen Orten bzw. Lebensmittelprodukten ermittelt wurden, kann ein umfassenderes Bild bezüglich der Temperatur der Lebensmittelprodukte bzw. bezüglich der Funktion der Sensoren erhalten werden. Die Messwerte können zudem in der vorrichtungs- und produktspezifischen Datenbank hinterlegt werden, wodurch die Steuerungseinheit Information bezüglich vorangegangener Vorkühl- und/oder Schneidvorgänge berücksichtigen kann, also als intelligentes bzw. "lernendes" System ausgestaltet werden kann.

[0048] Die Erfindung stellt weiterhin eine Lebensmittelaufschneidevorrichtung zum Aufschneiden von Lebensmittelprodukten bereit, die eine Schneideinrichtung mit einem Schneidmesser aufweist, und einen Greifer, der zumindest zeitweise während des Schneidvorgangs das dem Schneidmesser abgewandte Ende des Lebensmittelprodukts ergreift, wobei an dem Greifer eine Temperaturerfassungseinrichtung vorgesehen ist. Der Greifer weist insbesondere eine Greifernadel auf, die zum Ergreifen des Lebensmittelprodukts in dieses eingestochen wird. Die Temperaturerfassungseinrichtung kann in die Greifernadel integriert, der Greifernadel zugeordnet oder an diese angebaut sein, z.B. unterhalb einer gekrümmten Greifernadel. Weiterhin kann die Temperaturerfassungseinrichtung selbst als Greifernadel dienen oder als zusätzliches Sensorelement an der Greifernadel angebracht sein. Dieses zusätzliche Sensorelement kann sich insbesondere axial in das Produkt bewegen. Weiterhin kann das zusätzliche Sensorelement radial am Greifer angebracht sein und gegebenenfalls sich radial bezüglich des Greifers bewegen. In einer Ausführungsform kann die Temperaturerfassungseinrichtung innerhalb der Greifernadel vorgesehen sein und aus der Greifernadel ausgefahren werden, wenn die Greifernadel in das Lebensmittelprodukt eingestochen wurde.

[0049] Die mit der Temperaturerfassungseinrichtung aufgezeichneten Temperaturmesswerte können insbe-

sondere für eine Historisierung in der Datenbank abgelegt werden, um damit beispielsweise eine Schneidprozessanalyse durchzuführen, eine Vergleichbarkeit der Produktkühlungsqualität zu erreichen, oder eine Dokumentation der Kühlkette zu ermöglichen.

[0050] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von bevorzugten Ausführungsformen erläutert, die in den folgenden Figuren dargestellt sind.

10 Figur 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lebensmittelaufschneidevorrichtung mit einer der Schneideinrichtung vorgeschalteten Vorkühlungseinrichtung,

15 Figur 2 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lebensmittelaufschneidevorrichtung mit einer in den Zuführbereich der Schneideinrichtung integrierten Vorkühlungseinrichtung,

20 Figur 3 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lebensmittelaufschneidevorrichtung mit einer in den Beladebereich der Schneideinrichtung integrierten Vorkühlungseinrichtung,

25 Figur 4 zeigt eine Ausgestaltung eines Greifers in der Seitenansicht,

Figur 5 zeigt eine Ausgestaltung eines Greifers in der Vorderansicht,

30 Figur 6 zeigt eine Ausgestaltung eines Greifers, der mit einer Temperaturerfassungseinrichtung versehen ist,

35 Figur 7 zeigt eine Ausgestaltung eines Greifers, dessen Greifernadel mit einer Temperaturerfassungseinrichtung versehen ist, und

40 Figur 8 zeigt eine Ausgestaltung eines Greifers, an dessen Greifernadel eine Temperaturerfassungseinrichtung angebracht ist.

[0051] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Lebensmittelaufschneidevorrichtung 1 dargestellt, in der Lebensmittelprodukte 2 zu Lebensmittelportionen 3 aufgeschnitten werden. Die Lebensmittelaufschneidevorrichtung 1 weist an ihrem stromaufwärtigen Ende eine Vorkühlungseinrichtung 4 auf, in der die Lebensmittelprodukte 2 gemäß einer Vorgabe gesteuert vorgekühlt werden.

[0052] Die Verweilzeit bzw. Durchlaufgeschwindigkeit des Lebensmittelprodukts 2 in der Vorkühlungseinrichtung 4 und/oder die Kühlleistung der Vorkühlungseinrichtung 4 ist einstellbar. Insbesondere durchlaufen die Lebensmittelprodukte 2 die Vorkühlungseinrichtung 4 auf einem Förderband 5.

[0053] Nach der Vorkühlungseinrichtung 4 ist ein Beladeförderband 6 vorgesehen, das von der Vorkühlungs-

einrichtung 4 zu einer Schneideinrichtung 7 führt. Das Beladeförderband 6 kann vornehmlich zum Transport, aber auch zu einer Pufferung der vorgekühlten Lebensmittelprodukte 4 dienen.

[0054] Die Schneideinrichtung 7 weist einen Zuführförderer 8 auf, auf dem das Lebensmittelprodukt 2 einem Schneidmesser 9 zugeführt wird. Um die Zuführbewegung des Lebensmittelprodukts 2 zum Schneidmesser 9 zu ermöglichen, ist der Zuführförderer 8 vorteilhafterweise gegenüber der horizontalen Ebene geneigt, sodass die Bewegung des Lebensmittelprodukts 2 hin zum Schneidmesser 9 durch die Schwerkraft unterstützt wird. Der Zuführförderer 8 kann durch eine Kippbewegung mit dem Beladeförderband 6 ausgerichtet werden, damit Lebensmittelprodukte 2 vom Beladeförderband 6 auf den Zuführförderer 8 übergeben werden können.

[0055] Bei dem Zuführförderer 8 kann es sich um ein Förderband handeln, alternativ kann aber auch lediglich eine passive Produktauflage vorgesehen sein. Weiterhin kann ein Greifer 10 vorgesehen sein, der das dem Schneidmesser 9 abgewandte, stromaufwärtige Ende des Lebensmittelprodukts 2 zumindest zeitweise während des Aufschneidevorgangs ergreifen kann. Der Greifer 10 ist insbesondere linear in Zuführrichtung verfahrbar, um der Bewegung des Lebensmittelprodukts 2 zu folgen. Weiterhin kann die Verfahrbarkeit des Greifers 10 aktiv durch einen Greiferantrieb gesteuert werden, sodass der Greifer 10 die Zuführung des Lebensmittelprodukts 2 steuern bzw. regeln kann. Das Schneidmesser 9 ist insbesondere ein rotierendes Kreismesser oder Sichelmesser, das von einem Schneidmessermotor 11 angetrieben wird.

[0056] Die Lebensmittelaufschneidevorrichtung 1 gemäß Figur 1 weist mehrere Temperaturerfassungseinrichtungen auf, nämlich die Temperatursensoren 12, 13 und die Infrarotkamera 14. Ein weiterer, nicht dargestellter Temperatursensor kann im Greifer 10 vorgesehen sein.

[0057] Die Messwerte der Temperaturerfassungseinrichtungen 12, 13, 14 werden an eine Steuerungseinheit 15 übermittelt, die ausgehend von diesen Messwerten eine Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 berechnet. Vorzugsweise wird diese Vorgabe über die Steuerleitung 16 oder eine entsprechende Funkverbindung direkt an die Vorkühlungseinrichtung übermittelt, die somit automatisch geregelt wird. Es kann folglich ein beständiges Nachregeln im laufenden Betrieb durchgeführt werden.

[0058] Die Steuerungseinheit 15 verfügt weiterhin über Information bezüglich der Maschinenparameter, beispielsweise Vorschubgeschwindigkeit, Drehgeschwindigkeit des Schneidmessers, Schneidspalt usw., und kann eine vorrichtungs- und produktspezifische Datenbank aufweisen. Somit können die Temperaturmesswerte betriebszustandsabhängig und in Abhängigkeit von hinterlegten Parametern ausgewertet werden. Messwerte und Parameter von vorangegangenen Schneidprozessen und/oder vorangegangenen Produkten bzw. Pro-

duktchargen können in der Datenbank abgelegt werden, und als Eingangsparameter für Erst- oder Grundeinstellungen oder Bezugswerte für nachfolgende Berechnungen der Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 oder der Maschinenparameter verwendet werden.

[0059] Die Temperaturerfassungseinrichtung 12 ermöglicht eine Erfassung der äußeren Temperatur des Lebensmittelprodukts 2 nahe der Vorkühlungseinrichtung 4. Die Temperaturerfassungseinrichtung 13 hingegen ermöglicht eine Erfassung der äußeren Temperatur des Lebensmittelprodukts direkt vor dem Aufschneiden. Durch Vergleich der Temperaturmesswerte der Temperaturerfassungseinrichtungen 12 und 13 können auch Rückschlüsse auf die Temperaturverteilung im Inneren des Lebensmittelprodukts 2 getroffen werden. Ein Lebensmittelprodukt 2 mit einer relativ inhomogenen Temperaturverteilung erfährt eine schnellere Änderung der Temperatur auf der Außenseite des Lebensmittelprodukts 2. Dies kann durch den Vergleich der Temperaturmesswerte der Temperaturerfassungseinrichtungen 12 und 13 ermittelt werden. Sollten die Temperaturmesswerte um mehr als einen vorbestimmten Toleranzwert voneinander abweichen, kann die Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 angepasst werden. Sollte sich die Außentemperatur des Lebensmittelprodukts 2 zwischen den Temperaturerfassungseinrichtungen 12 und 13 um mehr als einen Toleranzwert erhöhen, kann beispielsweise die Verweildauer des Lebensmittelprodukts 2 in der Vorkühlungseinrichtung 4 erhöht werden bei gleichzeitiger Reduzierung der Kühlleistung, um eine gleichmäßigere Vorkühlung zu erreichen.

[0060] Die Infrarotkamera 14 kann die Temperatur direkt an der Schnittfläche des Lebensmittelprodukts 2 erfassen und somit detaillierte Informationen über die Temperatur im Inneren des Lebensmittelprodukts 2 bereitstellen. Es muss allerdings beachtet werden, dass der Einfluss des Schneidmessers 9, insbesondere die Wärmeerzeugung durch Reibung, beachtet bzw. gegebenenfalls herausgerechnet werden muss.

[0061] Weiterhin können alle gemessenen und eingestellten Werte dokumentiert und den betreffenden Lebensmittelprodukten 2 bzw. Chargen zugeordnet werden. Diese gespeicherten Werte können dann als Referenzwerte für spätere Aufschneidevorgänge zur Verfügung stehen. Weiterhin kann eine Plausibilitätsprüfung im Hintergrund durchgeführt werden. Somit wird eine anlagenspezifische Datenbank eingesetzt, die neben dem Verhalten der Vorkühlungseinrichtung auch Werte bezüglich der Lagertemperaturen der Produkte, der Umgebungstemperaturen, der Länge der Förderstrecke sowie der Fördergeschwindigkeiten ablegt, die alle einen deutlichen Einfluss auf die Produkttemperatur im Schneidbereich haben, und deswegen bei der Berechnung der Vorgabe berücksichtigt werden können.

[0062] Die berechnete Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 kann einer Bedienperson als Vorschlag auf einem Display angezeigt werden. Die Bedienperson passt dann manuell die Vorgabe der Vorküh-

lungseinrichtung 4 an. Das ermöglicht, dass die Vorgabe gegebenenfalls noch im Einklang mit Erfahrungswerten der Bedienperson geändert werden kann.

[0063] Der Bedienperson kann alternativ auch die Möglichkeit gegeben werden die angezeigte Vorgabe in der Steuerungseinheit zu verändern, und dann zu quittieren bzw. freizugeben. Nach der Freigabe der Vorgabe wird diese dann automatisch über die Steuerleitung 16 an die Vorkühlungseinrichtung 4 übermittelt.

[0064] Die Vorgabe gibt die Kältewirkung auf die Lebensmittelprodukte 2 in der Vorkühlungseinrichtung 4 vor. Insbesondere kann die Vorkühlungseinrichtung 4 temperaturregelbar sein, d.h. der Vorkühlungseinrichtung 4 wird eine gewünschte Temperatur vorgegeben, die dann über die Regelung der Kühlleistung in einem in der Vorkühlungseinrichtung 4 vorgesehenen Regelkreis erreicht bzw. gehalten wird. Die Vorgabe für die Kältewirkung auf die Lebensmittelprodukte 2 kann durch diese vorgebbare Temperatur oder durch direkten Zugriff auf die Regelung der Kühlleistung umgesetzt werden. Zusätzlich oder alternativ kann die Vorgabe für die Kältewirkung durch eine Anpassung der Durchlauf- und/oder Verweilzeit umgesetzt werden.

[0065] Die Steuerungseinheit 15 weist weiterhin eine Steuerleitung 17 zum Schneidmessermotor 11, eine Steuerleitung 18 zum Antrieb des Zuführförderer 8 und eine Steuerleitung 19 zum Greifer 10 auf. Somit kann die Steuerungseinheit 15 die Maschinenparameter der Schneideinrichtung steuern, nämlich insbesondere die Geschwindigkeit des Schneidmessers 9, die Vorschubgeschwindigkeit des Lebensmittelprodukts 2, den Schneidspalt und den Eingriff des Greifers 10.

[0066] Die durch das Schneidmesser abgeschnittenen Scheiben des Lebensmittelprodukts 2 fallen auf eine Portionsablage 20, wo sie die Portion 3 bilden. Die Portionsablage 20 kann als Ablageförderband ausgestaltet sein, das den Abtransport der Portionen 3 ermöglicht. Die Portionsablage 20 kann durch die Steuerungseinheit 15 während des Schneidvorgangs verfahren werden, um die verschiedenen Scheiben gemäß einer gewünschten Portionsanordnung auf der Portionsablage 20 abzulegen.

[0067] Die Steuerungseinheit 15 ist ausgelegt, Betriebsunterbrechungen, wie Chargenwechsel, Wartung, Einstellung und Reinigung zu erfassen, und den Betrieb der Lebensmittelaufschneidevorrichtung und insbesondere der Vorkühlungseinrichtung entsprechend anzupassen. Wenn ein Lebensmittelprodukt 2, zum Beispiel bedingt durch eine Störung im Aufschneideverfahren, länger in der Vorkühlungseinrichtung verbleibt, kann die Kühlleistung bzw. Temperatur in der Vorkühlungseinrichtung angepasst werden, damit die Temperatur des Lebensmittelprodukts 2 im Sollbereich bleibt. Sollte die durch die Temperaturerfassungseinrichtung 12, 13, 14 ermittelte Temperatur des Lebensmittelprodukts 2 dennoch nach der Vorkühlungseinrichtung 4 nicht im Sollbereich sein, können die Steuervorgaben für den Schneidprozess, das heißt insbesondere die Messerge-

schwindigkeit und Vorschubgeschwindigkeit angepasst werden, um dennoch ein vorteilhaftes Schneidergebnis zu erreichen.

[0068] In Figur 2 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lebensmittelaufschneidevorrichtung dargestellt. In dieser Ausführungsform ist die Vorkühlungseinrichtung 4 im Bereich des Zuführförderers 8 angeordnet, das heißt sehr nahe am Schneidmesser 9. Der Temperatursensor 13 ist zwischen der Vorkühlungseinrichtung 4 und dem Schneidmesser 9, direkt vor dem Schneidmesser 9 angeordnet. Zudem ist eine Temperaturerfassungseinrichtung im Greifer 10 vorgesehen. Die Temperaturerfassungseinrichtung im Greifer 10 ermöglicht eine Messung am stromaufwärtige Ende des Lebensmittelprodukts 2. Der Greifer 10 greift während des Schneidvorgangs in das Lebensmittelprodukt 2 ein. Die Messung wird vorteilhafterweise aber relativ spät durchgeführt, da dann ausreichend Zeit für den Wärmeübergang vom Lebensmittelprodukt 2 auf die Temperaturerfassungseinrichtung am Greifer 10 besteht.

[0069] Die Steuerungseinrichtung 15 berechnet unter anderem auf der Basis des Meßwerts des Temperatursensors 13 und der Temperaturerfassungseinrichtung im Greifer 10 eine Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 und übermittelt diese Vorgabe über die Steuerleitung 16 an die Vorkühlungseinrichtung 4. Ansonsten ist die Steuerungseinrichtung 15 wiederum ausgelegt, über die Steuerleitung 17 den Schneidmessermotor 11 und über die Steuerleitung 19 den Greifer 10 zu steuern.

[0070] In Figur 3 ist eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Lebensmittelaufschneidevorrichtung 1 dargestellt, wobei hier die Vorkühlungseinrichtung 4 im Bereich des Beladeförderbands 6 angeordnet ist. Das Beladeförderband 6 ist stromaufwärts des Zuführförderers 8 vorgesehen. In Figur 3 ist es vor dem Zuführförderer 8 angeordnet. Es ist allerdings alternativ möglich, dass das Beladeförderband 6 parallel neben dem Zuführförderer 8 angeordnet ist, und die Lebensmittelprodukte 2 in seitlicher Richtung vom Beladeförderband 6 auf den Zuführförderer 8 geschoben werden.

[0071] In der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist lediglich ein Temperatursensor 13 vorgesehen, der direkt vor dem Schneidmesser 9 angeordnet ist. Damit kann eine punktuelle Temperaturmessung direkt vor dem Aufschneiden erfolgen, wodurch eine Erwärmung des Lebensmittelprodukts 2 nach der Vorkühlungseinrichtung 4 berücksichtigt werden kann. Für die Berechnung der Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 sollte insbesondere ein Messwert gegen Ende des Schneidprozesses verwendet werden. Dann kann die Erwärmung des Lebensmittelprodukts 2 im Zuführbereich der Schneideinrichtung 7 während des Aufschneidens berücksichtigt werden. D.h. es wird eine Temperaturmessung am hinteren Ende des Lebensmittelprodukts 2 durchgeführt.

[0072] Die Steuerungseinheit 15 berechnet wiederum aus dem über die Temperaturerfassungseinrichtung 13

gemessenen Temperaturwert und gegebenenfalls anderen Größen bzw. Parametern eine Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4, die an die Vorkühlungseinrichtung 4 über die Steuerleitung 16 übermittelt werden kann.

[0073] In allen Ausführungsformen kann die Steuerungseinheit 15 ausgelegt sein, die produktspezifische Temperaturänderungsgeschwindigkeit als Parameter in einer Datenbank zu hinterlegen und in die Berechnung der Vorgabe für die Vorkühlungseinrichtung 4 einfließen zu lassen. Die Temperaturänderungsgeschwindigkeit kann insbesondere durch Temperaturmessungen an verschiedenen Orten, nämlich insbesondere durch verschiedene Temperaturerfassungseinrichtungen 12, 13, 14 oder durch Temperaturmessungen zu verschiedenen Zeitpunkten bestimmt werden. Die Temperaturänderungsgeschwindigkeit ist nicht nur von der Temperaturverteilung im Lebensmittelprodukt 2 abhängig, sondern auch von der Umgebungstemperatur, die folglich gemessen werden kann, und von der Produktart, deren Eigenschaften deswegen als Datensatz in der Datenbank hinterlegt werden. Die Steuerungseinheit 15 kann unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur und der Eigenschaften der jeweiligen Produktart die Vorgabe für die Vorkühlungseinrichtung 4 genauer berechnen.

[0074] Mit den in Figuren 1 bis 3 dargestellten Lebensmittelaufschneidevorrichtungen 1 kann auch das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform wird bei diesem Verfahren zunächst der spezifische Gefrierpunkt für die Produktart des aufzuschneidenden Lebensmittelprodukts 2 aus einer Datenbank ausgelesen. Dann wird mittels einer oder mehreren Temperaturerfassungseinrichtungen 12, 13, 14 ein Temperaturwert des Lebensmittelprodukts 2 festgestellt. Der Temperaturwert wird ausgewertet, indem der Abstand des gemessenen Temperaturwertes zum spezifischen Gefrierpunkt bestimmt wird. Dieser Abstand dient als Regelkriterium oder als direkte Regelgröße, und kann als Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 entweder automatisch an die Vorkühlungseinrichtung 4 übermittelt werden oder einer Bedienerperson vorgeschlagen werden, die dann der Vorgabe zustimmt oder den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung 4 anhand dieser Vorgabe anpasst. Zudem können beim erfindungsgemäßen Verfahren die Rand- und Schneidparameter der Schneideinrichtung und anderer korrespondierender Anlagenkomponenten unter Berücksichtigung der in der Maschinensteuerung hinterlegten Parameter eingestellt werden.

[0075] Insbesondere können die Messwerte aus vorangegangenen Schneidprozessen und/oder von vorangegangenen Lebensmittelprodukten 2 bzw. Produktchargen in einer Datenbank abgelegt werden, wobei auf diese Werte wieder zugegriffen wird, wenn gleiche oder ähnliche Bedingungen bzw. Lebensmittelprodukte 2 vorliegen. Dann können diese Parameter für die Erst- oder Grundeinstellung der Lebensmittelaufschneidevorrichtung 1 und insbesondere von deren Vorkühlungsein-

richtung 4 eingesetzt werden. Die gespeicherten Parameter können somit als Bezugswerte für die nachfolgenden Lebensmittelprodukte 2 verwendet werden.

[0076] In Figur 4 ist ein Greifer 10 in Seitenansicht dargestellt, dessen Greifernadeln 21 in ein Endstück eines Lebensmittelprodukts 2 eingreifen. Weiterhin ist in Figur 4 das in der Schneidebene 22 angeordnete Schneidmesser 9 und eine Schneidkante 23 dargestellt, die sich am vorderen Ende des Zuführförderers 8 befindet. Die Greifernadeln 21 sind bezüglich eines Greifernadelgelenks 24 verschwenkbar, um in das Endstück des Lebensmittelprodukts 2 im Wesentlichen in Radialrichtung R eingestochen zu werden, und aus diesem wieder herausgefahren zu werden.

[0077] Wie in Figur 5 erkannt werden kann, sind insgesamt acht Greifernadeln vorgesehen, von denen jeweils zwei gemeinsam in einem Greifernadelgelenk 24 gelagert sind.

[0078] In Figur 6 sind nun zwei mögliche Anordnungen von Temperaturerfassungseinrichtungen 25, 26 am Greifer 10 dargestellt. Die Temperaturerfassungseinrichtung 25 ist direkt an der Greifernadel 21, insbesondere im vorderen Bereich der Greifernadel 21 vorgesehen. Die Temperaturerfassungseinrichtung 25 ist ein Kontakttemperatursensor, der in einer Vertiefung in der Greifernadel 21 vorgesehen sein kann. Ausgehend vom Temperatursensor 25 erstreckt sich eine elektrische Leitung 27 mit der der Temperaturmesswert zunächst zum Greifergrundkörper 28 und dann zur Steuerungseinrichtung 15 übermittelt werden kann. Alternativ kann die Temperaturerfassungseinrichtung 25 oder der Greifergrundkörper 28 auch mit einem Funkmodul versehen sein, mit dem der Temperaturmesswert per Funk übertragen werden kann.

[0079] Am Greifergrundkörper 28 ist ein in Axialrichtung A ausfahrbares Sensorelement 29 vorgesehen, das an seinem vorderen Ende die Temperaturerfassungseinrichtung 26 aufweist. Das Sensorelement 29 ist an seinem vorderen Ende angespitzt, sodass es beim Ausfahren aus dem Greifergrundkörper 28 einfach in das Endstück des Lebensmittelprodukts 2 eindringen kann. Wenn das Sensorelement 29 in seiner in Figur 6 ausgefahrenen Position ist, ist die Temperaturerfassungseinrichtung 26 im Inneren des Endstücks des Lebensmittelprodukts 2 angeordnet, und kann die dortige Temperatur messen. Die Temperaturmesswerte können über eine elektrische Leitung 30 an den Greifergrundkörper 28 und dann an die Steuerungseinheit 15 übermittelt werden. Alternativ ist auch hier eine Übertragung per Funk möglich.

[0080] In Figur 7 ist eine Ausgestaltung eines Greifers 10 dargestellt, in dessen Greifernadel 21 ein linear verschiebliches Sensorelement 31 angeordnet ist. Das Sensorelement 31 weist in seinem vorderen Bereich eine Temperaturerfassungseinrichtung 32 auf. Während des Einstechens der Greifernadel 21 in das Lebensmittelprodukt 2 ist das Sensorelement 31 in seiner zurückgefahrenen, strichliert dargestellten Position. Sobald die Grei-

fernadel 21 im Lebensmittelprodukt 2 angeordnet ist, wird das Sensorelement 31 durch ein Stellmittel, insbesondere einen Pneumatikzylinder, Linearmotor oder Servomotor, in die in Figur 7 dargestellte vordere Position ausgefahren, sodass die Temperaturerfassungseinrichtung 32 außerhalb der Greifernadel 21 und innerhalb des Lebensmittelprodukts 2 angeordnet ist. Dann erfolgt die Temperaturmessung, wobei der Temperaturmesswert wiederum durch eine nicht dargestellte elektrische Leitung oder über eine Funkverbindung zur Steuerungseinheit 15 übermittelt wird.

[0081] In Figur 8 ist eine Ausgestaltung eines Greifers 10 mit einer Temperaturerfassungseinrichtung 33 dargestellt, die auf der Greifernadel 21 angeordnet ist. Die Temperaturerfassungseinrichtung 33 ist insbesondere auf der Seite der Greifernadel 21 angeordnet, die im geschlossenen Zustand dem Greifergrundkörper 28 zugewandt ist. Ausgehend von der Temperaturerfassungseinrichtung 33 ist eine elektrische Leitung 34 vorgesehen, die den Temperaturwert der Temperaturerfassungseinrichtung 33 zunächst an den Greifergrundkörper 28 und dann an die Steuerungseinheit 15 übermittelt. Alternativ ist eine Übertragung per Funk vorgesehen.

[0082] Der Vorteil des erfindungsgemäßen Einsatzes von Temperaturerfassungsvorrichtungen und der Berücksichtigung von deren Messwerten beim Betrieb einer Vorkühlungseinrichtung ist insbesondere, dass nicht nur die Maschinenparameter der Schneideinrichtung in Abhängigkeit wenigstens einer Eigenschaft des Lebensmittelprodukts angepasst werden, sondern dass eine verbesserte Vorkühlung des Lebensmittelprodukts erreicht wird. Der Schneideinrichtung werden somit optimal vorgekühlte Lebensmittelprodukte zugeführt, die besser aufgeschnitten werden können. Dadurch werden ein verbessertes Schneidergebnis, eine Erhöhung der Portionsqualität und damit eine bessere Produktausbeute erreicht. Die Portionen weisen eine gleichbleibende Qualität bezüglich des Schneidergebnisses auf, die sich insbesondere in einer optisch besseren Schneidqualität zeigt. Zudem können durch die Berechnung des Vorgabewerts für die Vorkühlungseinrichtung Bedienfehler der Bedienperson vermieden werden, da die Regelung entweder automatisch durchgeführt wird, oder die Bedienperson eindeutige Vorgabewerte angezeigt bekommt. Dies ermöglicht eine sichere Betriebsführung.

Patentansprüche

1. Lebensmittelaufschneidevorrichtung (1) zum Aufschneiden von Lebensmittelprodukten (2), umfassend:

eine Vorkühlungseinrichtung (4) zum Kühlen des Lebensmittelprodukts (2) vor dem Aufschneiden, und
eine Schneideinrichtung (7) mit einem Schneidmesser (9),

gekennzeichnet durch

eine Temperaturerfassungseinrichtung (12, 13, 14, 25, 26, 32, 33) zum Messen der Temperatur des Lebensmittelprodukts (2), und
eine Steuerungseinheit (15), die ausgelegt ist, ausgehend von der mit der Temperaturerfassungseinrichtung (12, 13, 14, 25, 26, 32, 33) gemessenen Temperatur, eine Vorgabe für den Betrieb der Vorkühlungseinrichtung (4) zu berechnen,
wobei die Vorkühlungseinrichtung (4) in Abhängigkeit dieser Vorgabe steuerbar ist.

2. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorkühlungseinrichtung (15) ausgelegt ist, in Abhängigkeit der Vorgabe die Verweilzeit bzw. Durchlaufgeschwindigkeit des Lebensmittelprodukts (2) in der Vorkühlungseinrichtung (4) und/oder die Kühlleistung anzupassen.
3. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (15) ausgelegt ist, den Abstand der gemessenen Temperatur zu einem vorgebbaren Wert für den spezifischen Gefrierpunkt des Lebensmittelprodukts (2) zu bestimmen.
4. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorkühlungseinrichtung (4) und Steuerungseinheit (15) so ausgelegt und verbunden sind, dass eine automatische Regelung der Vorkühlungseinrichtung (4) durch die Steuerungseinheit (15) erfolgt.
5. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Temperaturerfassungseinrichtung (14) stromabwärts des Schneidmessers vorgesehen ist.
6. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Temperaturerfassungseinrichtung (12, 13, 14, 25, 26, 32, 33) zwischen Vorkühlungseinrichtung (4) und Schneidmesser (9) vorgesehen ist.
7. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Temperaturerfassungseinrichtung (25, 26, 32, 33) ausgelegt ist, in das Lebensmittelprodukt (2) eingestochen und wieder entfernt zu werden.
8. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schneideinrichtung (7) einen Greifer (10) aufweist, der ausgelegt ist, das stromaufwärtige Ende des Lebensmittelprodukts (2) zumindest am Ende des Schneidvorgangs zu ergreifen, wobei die Temperaturerfassungseinrichtung am Greifer vorgesehen ist.

9. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Temperaturerfassungseinrichtung (25, 26, 32, 33) an einer Greifernadel (21) des Greifers (10) vorgesehen ist, die in das Lebensmittelprodukt (2) zum Ergreifen eingestochen wird.
10. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Temperaturerfassungseinrichtung (26) als zusätzliches Sensorelement (29) am Greifer (10) vorgesehen ist, das bezüglich des Greifers (10) beweglich ist, um mit dem Lebensmittelprodukt (2) in Kontakt zu kommen oder in das Lebensmittelprodukt (2) eingestochen zu werden.
11. Lebensmittelaufschneidevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (15) eine vorrichtungs- und produktspezifische Datenbank aufweist, deren Daten bei der Berechnung der Vorgabe und/oder vorgegebener Parameter für den Schneidbetrieb berücksichtigt werden.
12. Verfahren zum Aufschneiden eines Lebensmittelprodukts (2), umfassend:
- Vorkühlen des Lebensmittelprodukts (2) in einer Vorkühlungseinrichtung (4), und
- gekennzeichnet durch**
- Messen der Temperatur des Lebensmittelprodukts (2), nach dem Vorkühlen und vor oder nach dem Aufschneiden des Lebensmittelprodukts (2),
- Anpassen des Betriebs der Vorkühlungseinrichtung (4) in Abhängigkeit der gemessenen Temperatur des Lebensmittelprodukts (2).
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der spezifische Gefrierpunkt des Lebensmittelprodukts (2) vorgebar ist, und der Betrieb der Vorkühlungseinrichtung (4) in Abhängigkeit der Differenz zwischen gemessener Temperatur und spezifischem Gefrierpunkt angepasst wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei beim Messen der Temperatur des Lebensmittelprodukts (2) eine Oberflächentemperatur und/oder eine Kerntemperatur des Lebensmittelprodukts (2) gemessen wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Messen der Temperatur erst am Ende des Aufschneidevorgangs oder am Ende der Verweilzeit des Lebensmittelprodukts (2) in der Schneideinrichtung (7) erfolgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei das Aufschneiden der Lebensmittelprodukte (2) in mehreren Spuren parallel erfolgt, und das Messen der Temperatur für jede Spur durchgeführt wird, wobei die Temperaturmesswerte gemeinsam von einer Steuerungseinheit (15) ausgewertet werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei die Temperaturmesswerte von mehreren Messzeitpunkten bzw. mehreren Messstellen an einem oder mehreren Lebensmittelprodukten (2) gespeichert werden, und durch eine Steuerungseinheit (15) verarbeitet und/oder ausgewertet werden.

FIG. 1

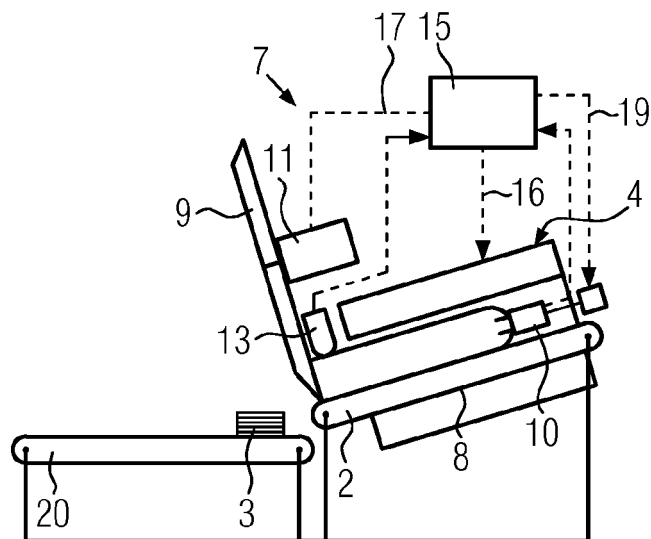
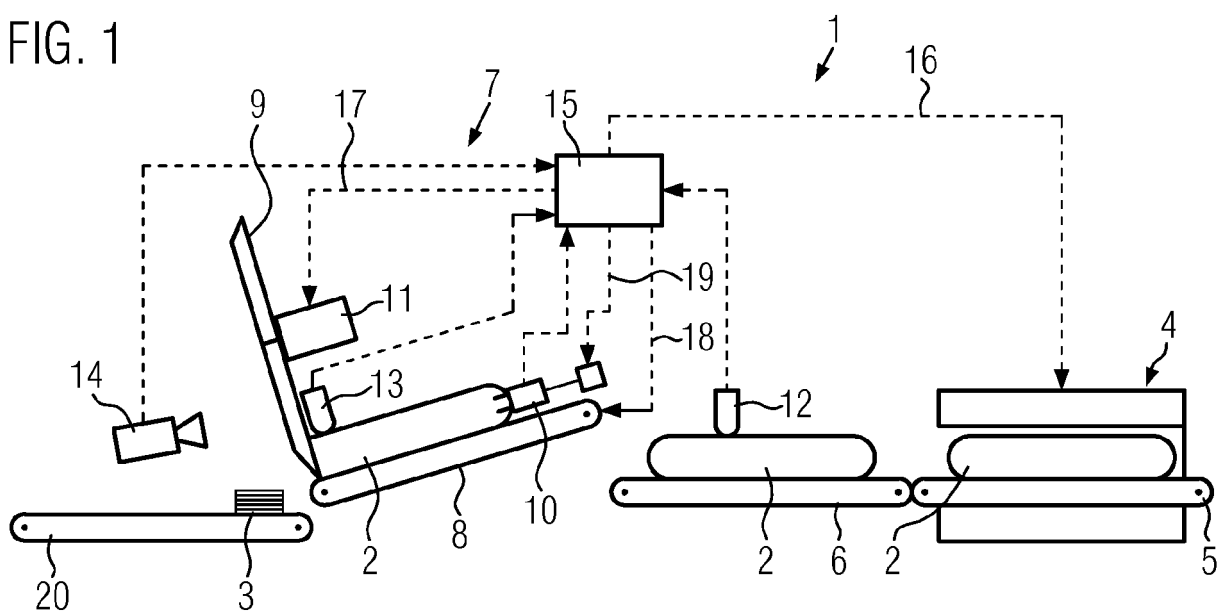


FIG. 2

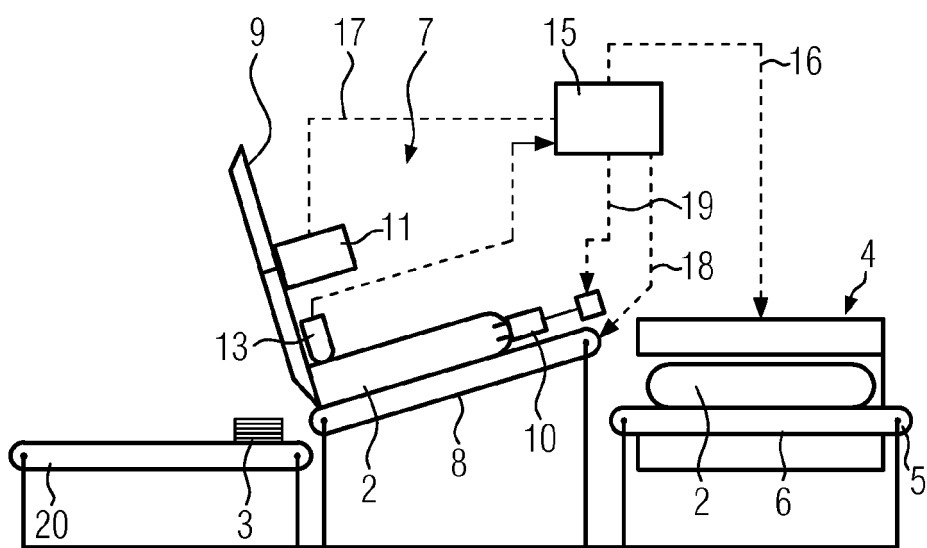
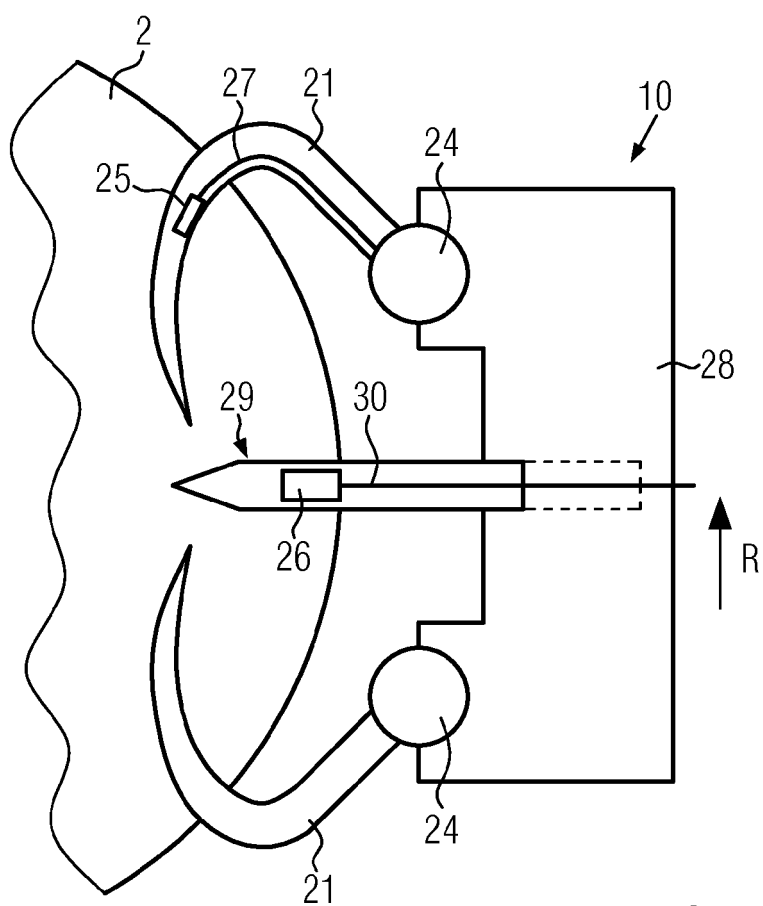
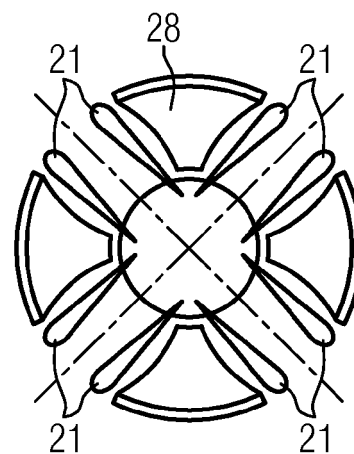
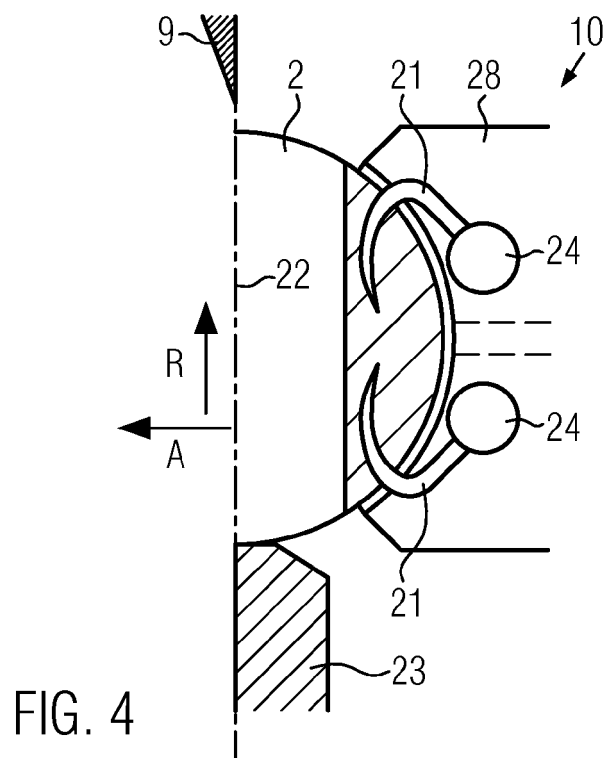


FIG. 3



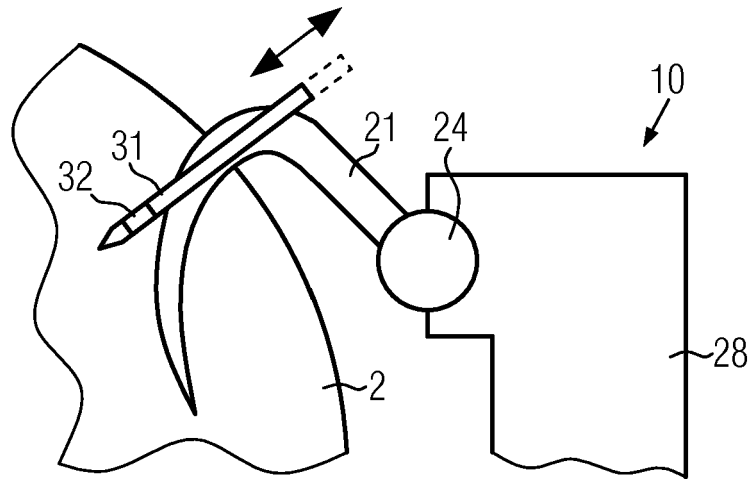


FIG. 7

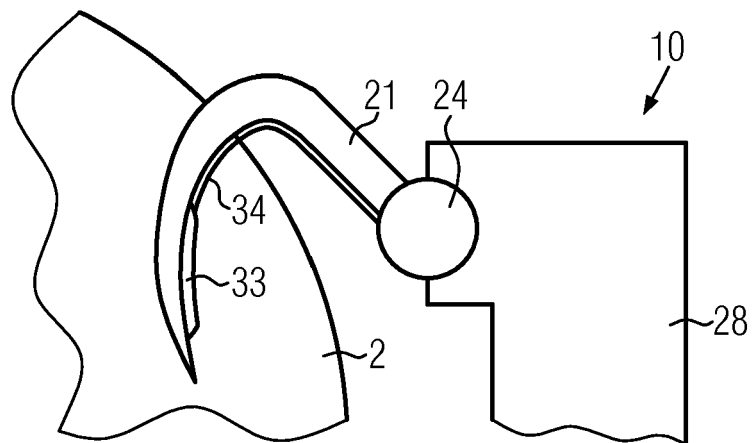


FIG. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 16 0955

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2009 024189 A1 (WEBER MASCHB GMBH [DE]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) * Absatz [0024] - Absatz [0042]; Abbildungen 1-6c *	1-17	INV. B26D5/00 B26D7/08 B26D7/10 B26D7/06 B65G69/20 F25D25/04
A	WO 2011/072187 A2 (PRAXAIR TECHNOLOGY INC [US]; SHAH PAUL CYRUS [US]; LANG GARY DEE [US];) 16. Juni 2011 (2011-06-16) * Absatz [0007] - Absatz [0009] * * Absatz [0019] - Absatz [0032]; Abbildungen 1,2 *	1,17	
A	US 6 318 111 B1 (MURAKAMI MASARU [JP] ET AL) 20. November 2001 (2001-11-20) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 20; Abbildungen 1-3 *	1,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D B65G F25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2016	Prüfer Maier, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 16 0955

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-07-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009024189 A1	09-12-2010	DE 102009024189 A1	09-12-2010
		EP 2424377 A1	07-03-2012
		WO 2010142375 A1	16-12-2010
-----	-----	-----	-----
WO 2011072187 A2	16-06-2011	CA 2783818 A1	16-06-2011
		EP 2509454 A2	17-10-2012
		US 2011311700 A1	22-12-2011
		US 2014053697 A1	27-02-2014
		US 2014060272 A1	06-03-2014
		WO 2011072187 A2	16-06-2011
-----	-----	-----	-----
US 6318111 B1	20-11-2001	AU 2959599 A	18-10-1999
		JP 3770519 B2	26-04-2006
		JP H11287545 A	19-10-1999
		US 6318111 B1	20-11-2001
		WO 9950605 A1	07-10-1999
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102009024189 A1 **[0004]**
- DE 102008019776 A1 **[0005]**