



(10) **DE 10 2016 122 473 A1** 2018.05.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 122 473.1**

(22) Anmeldetag: **22.11.2016**

(43) Offenlegungstag: **24.05.2018**

(51) Int Cl.: **A01J 27/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

EMEC-Prototyping GmbH, 01187 Dresden, DE

(72) Erfinder:

Beckert, René, Dr., 01159 Dresden, DE

(74) Vertreter:

**WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,
70173 Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

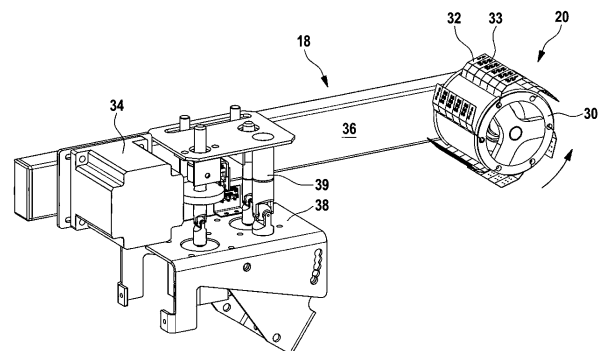
DE	41 38 739	A1
DE	10 2013 205 728	A1
EP	1 932 431	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Bearbeiten einer Oberfläche von Lebensmittelprodukten**

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bearbeiten einer Oberfläche von Lebensmittelprodukten (22), insbesondere zum Entplastifizieren und/oder Entrinden von Käseprodukten angegeben, mit einer Bearbeitungsstation, an der mindestens ein rotierend antreibbares Bearbeitungswerkzeug (20) zur mechanischen Bearbeitung der Oberfläche vorgesehen ist, wobei jedes Bearbeitungswerkzeug (20) ein Rotationselement (30) aufweist, an dem eine Mehrzahl von zumindest teilweise flexibel ausgebildeten Bearbeitungselementen (32) zur mechanischen Bearbeitung der Oberfläche aufgenommen ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten einer Oberfläche von Lebensmittelprodukten, insbesondere zum Entplastifizieren und/oder Entrinden von Käseprodukten, wie Käseblöcken oder Käseläuben, mit einer Bearbeitungsstation, an der mindestens ein rotierend antreibbares Bearbeitungswerkzeug vorgesehen ist.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Bearbeiten einer Oberfläche von Lebensmittelprodukten, insbesondere zum Entplastifizieren und/oder Entrinden von Käseprodukten, mit den Schritten:

- Bereitstellen eines Lebensmittelproduktes mit einer zu bearbeitenden Oberfläche;
- Bereitstellen eines Bearbeitungswerkzeugs und
- Rotieren des Bearbeitungswerkzeugs und Bearbeiten der Oberfläche mittels des Bearbeitungswerkzeugs.

[0003] Derartige Vorrichtungen und Verfahren dienen dazu, eine Oberfläche (z.B. Rinde, Patina) von Lebensmittelprodukten zu entfernen, insbesondere eine Plastikbeschichtung von ganzen Käseblöcken oder Käseläuben zu entfernen, was als Entplastifizieren bezeichnet wird. Nach dem Entplastifizieren kann sich eine Entfernung der Rinde (Entrindung) anschließen. Bei einer Entplastifizierung und einer Entrindung ist es erwünscht, das anfallende Plastikmaterial und die abgetragene Rinde voneinander zu trennen, da die Rinde wiederverwertet werden kann, sofern sie nicht mit dem Plastikabfall verunreinigt ist.

[0004] Eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß der eingangs genannten Art sind aus der EP 1 932 431 A2 bekannt. Hierbei wird der Käseblock mittels Infrarotstrahlung erhitzt, um eine Abtragung der Plastikbeschichtung zu erleichtern. Nach ausreichender Aufheizung wird die Plastikbeschichtung mittels eines Messers geschnitten und abgezogen. Zur Unterstützung wird ein Werkzeug mit zwei rotierenden Rollen in der Art von Fräsern genutzt.

[0005] Die Erhitzung des Käseblocks mittels Infrarotstrahlung ist energieintensiv und kann sich nachteilig auf die Qualität des Käses auswirken. Auch ist der Vorgang zum Abziehen der Plastikbeschichtung sehr zeitaufwendig und kompliziert. Eine Entrindung ist bei diesem Verfahren nicht vorgesehen.

[0006] Im Stand der Technik erfolgt die Entplastifizierung überwiegend durch Abwaschen der wasserlöslichen Plastikbeschichtung (Plast-Coat). Anschließend wird eine Entrindung durch Abhobeln oder mittels eines Fräsers durchgeführt (vgl. z.B. DE 41 38 739 A1).

[0007] Hierbei geht das Plast-Coat vollständig verloren. Beim anschließenden Hobeln oder Fräsen wird meist erheblich mehr Material abgetragen als notwendig.

[0008] Durch Benutzung (Firma Groba, Niederlande, 6031 RT Nederweert, „Omega Robo Derinder“) ist eine Vorrichtung zum Entrinden mit einem Fräsroboter bekannt geworden, bei dem ein Fräswerkzeug an der Oberfläche eines Käseproduktes entlang geführt wird. Zuvor vermisst ein Kamerasystem die Käseoberfläche, um eine optimale Bahn für die Führung des Fräswerkzeugs zu berechnen.

[0009] Nachteilig bei den bekannten Fräs- oder Hobelvorrichtungen zum Entfernen der Käserinde von Käseprodukten ist es, dass der Rindenabtrag relativ hoch ist und somit ein Verlust an Lebensmittelbestandteilen unnötig erhöht ist.

[0010] Wegen des Abtrags mit starren Fräs- oder Hobelwerkzeugen besteht ferner das Problem, dass der Oberflächenabtrag nicht sauber zwischen dem Plast-Coat und der Rinde getrennt werden kann, so dass die unterschiedlichen Abtragsmaterialien miteinander vermischt werden und somit eine Wiederverwertung erschwert ist. Auch ergeben sich beim Wenden der Käseprodukte Kontaminationen, was den modernen Anforderungen eines hygienischen Designs der Käseentrindung nicht entspricht.

[0011] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bearbeiten von Oberflächen von Lebensmitteln, insbesondere zur Entplastifizierung und/oder Entrindung von Käseprodukten bereitzustellen, womit der Oberflächenabtrag auf den Abtrag der Plastikbeschichtung oder auf den Abtrag der Rinde beschränkt werden kann und eine Trennung zwischen den anfallenden Materialien möglich ist. Ferner soll eine Kontamination so gering wie möglich gehalten werden.

[0012] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung gemäß der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass jedes Bearbeitungswerkzeug ein Rotationselement aufweist, an dem eine Mehrzahl von zumindest teilweise flexibel ausgebildeten Bearbeitungselementen zur mechanischen Bearbeitung der Oberfläche aufgenommen ist.

[0013] Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe der Erfindung ferner durch ein Verfahren zum Bearbeiten einer Oberfläche von Lebensmittelprodukten mit den folgenden Schritten gelöst:

- Bereitstellen eines Lebensmittelproduktes, mit einer zu bearbeitenden Oberfläche;
- Bereitstellen eines Bearbeitungswerkzeugs mit einem Rotationselement, an dem eine Mehrzahl

von zumindest teilweise flexiblen Bearbeitungselementen aufgenommen ist und

- Rotieren des Bearbeitungswerkzeugs und Bearbeiten der Oberfläche mittels der Bearbeitungselemente.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0015] Dadurch, dass der Abtrag durch ein rotierendes Rotationselement mit zumindest teilweise flexibel ausgebildeten Bearbeitungselementen erfolgt, lässt sich der Oberflächenabtrag relativ genau dosieren und auf den notwendigen Bereich beschränken. So ist es möglich, ein Käseprodukt in einem ersten Arbeitsgang zu entplastifizieren und in einem zweiten Arbeitsgang zu entrinden. Dabei können die anfallenden Produkte sauber voneinander getrennt werden und der Abtrag auf den notwendigen Bereich beschränkt werden.

[0016] Vorzugsweise wird hierbei ein Bearbeitungsraum, in dem die Bearbeitung stattfindet, abgesaugt, etwa mittels eines Zyklons.

[0017] Auf diese Weise wird eine Kontaminierung gering gehalten.

[0018] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind die Bearbeitungselemente flächig ausgebildet und weisen jeweils mindestens ein Abrasivelement, bevorzugt eine Mehrzahl von Abrasivelementen, auf.

[0019] Durch die flächige Ausgestaltung können sich die Bearbeitungselemente flexibel an die Oberfläche des Lebensmittelproduktes anlegen. Mittels des mindestens einen Abrasivelementes oder bevorzugt einer Mehrzahl von Abrasivelementen erfolgt der Abtrag im Wesentlichen durch Reiben und kann so relativ genau dosiert werden. Die flexiblen Bearbeitungselemente können sich individuell in Abhängigkeit von der Härte der zu bearbeitenden Oberfläche verbiegen und entsprechend einen mechanischen Abtrag mittels des mindestens einen Abrasivelementes von der zu bearbeitenden Oberfläche gewährleisten.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Bearbeitungselemente jeweils einen flexiblen Befestigungsabschnitt auf.

[0021] Hierdurch können sich die Bearbeitungselemente in Abhängigkeit von der Antriebsdrehzahl an die Oberfläche der Lebensmittelprodukte anlegen und somit an die Oberfläche anpassen.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das mindestens eine Abrasivelement einstückig mit dem Bearbeitungselement ausgebildet, vorzugsweise in Form einer Ausprägung ausgebildet.

[0023] Auf diese Weise werden eine hohe Standzeit der Bearbeitungselemente und eine einfache Herstellung gewährleistet.

[0024] Vorzugsweise weisen die Bearbeitungselemente jeweils eine Mehrzahl von Abrasivelementen auf.

[0025] Auf diese Weise ist ein intensiver Abtrag von der Oberfläche ermöglicht.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Bearbeitungselemente jeweils einen sich an den Befestigungsabschnitt anschließenden Wirkabschnitt auf, der durch in Rotationsrichtung verlaufende Schlitze in mehrere Abschnitte unterteilt ist.

[0027] Auf diese Weise ist eine flexible Anlage an der zur bearbeitenden Oberfläche erleichtert. Es ergibt sich eine kammartige Struktur, welche eine Anpassung an die Oberfläche verbessert.

[0028] Die Bearbeitungselemente bevorzugt aus Metall, vorzugsweise aus Stahl, insbesondere aus Federstahl.

[0029] Hierdurch ist eine hohe Standzeit der Bearbeitungselemente ermöglicht. Da die Bearbeitung in der Regel mit einer hohen Drehzahl, etwa in der Größenordnung von 1000 bis 4000 U/min, erfolgt, ergeben sich erhebliche Anforderungen an die mechanische Festigkeit der Bearbeitungselemente, was insbesondere mit der Verwendung von Federstahl erfüllt werden kann.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Rotationselement walzenförmig ausgebildet, und die Bearbeitungselemente sind entlang einer Mantelfläche am Rotationselement festgelegt.

[0031] Auf diese Weise ergeben sich ein robustes Design und ein einfacher Aufbau.

[0032] Weiter bevorzugt sind die Bearbeitungselemente parallel zu einer Rotationsachse des Rotationselements am Rotationselement festgelegt.

[0033] Hiermit ist eine einfache Befestigungsmöglichkeit und eine gute Beweglichkeit der Bearbeitungselemente gewährleistet.

[0034] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung stehen die Bearbeitungselemente über die Mantelfläche des Rotationselementes hinaus nach außen hervor und sind in Rotationsrichtung abgewinkelt.

[0035] Auf diese Weise wird ein guter Angriff der Bearbeitungselemente an der zu bearbeitenden Oberfläche unterstützt.

[0036] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung weisen die Bearbeitungselemente einen flexiblen Stützabschnitt auf, der zur Abstützung auf der Mantelfläche des Rotationselements im Betrieb ausgebildet ist.

[0037] Da die Bearbeitungselemente bei den üblichen hohen Drehzahlen, die sich im Bereich von etwa 1000 bis 4000 U/min bewegen, eine gewisse Flatterneigung aufweisen und starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind, wird auf diese Weise eine Abstützung der Bearbeitungselemente im Betrieb, d.h. wenn sie im Eingriff an einer zu bearbeitenden Oberfläche sind, ermöglicht. Dadurch wird einem vorzeitigen Verschleiß entgegengewirkt. Auch kann mit einer grundsätzlich höheren Drehzahl gearbeitet werden.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Bearbeitungselemente mit ihren Befestigungsabschnitten am Rotationselement austauschbar gehalten.

[0039] Auf diese Weise können Bearbeitungselemente, die verschlissen sind, leicht gewechselt werden.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Bearbeitungselemente jeweils ein gekrümmtes Ende an ihrem Befestigungsabschnitt auf, mit dem sie in zugeordneten, vorzugsweise im Wesentlichen zylindrischen, Ausnehmungen des Rotationselementes gehalten sind und sich durch einen Schlitz über eine Mantelfläche des Rotationselementes hinaus nach außen erstrecken.

[0041] Dies ermöglicht eine einfache Befestigung der Bearbeitungselemente an den Rotationselementen.

[0042] Vorzugsweise sind hierbei die Bearbeitungselemente in die Ausnehmungen seitlich einführbar und mittels Sicherungselementen fixierbar.

[0043] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung erstrecken sich die Bearbeitungselemente im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse des Rotationselementes. Auch mit einer derartigen Ausführung, die einem Stirnfräser ähnelt, lassen sich gute Bearbeitungsergebnisse erzielen.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Rotationselement über einen Führungsarm mit einem Drehantrieb verbunden, wobei der Führungsarm beweglich gelagert ist.

[0045] Auf diese Weise ist eine flexible Anpassung der Bearbeitungselemente an eine zu bearbeitende Oberfläche gewährleistet.

[0046] In zusätzlicher Weiterbildung dieser Ausführung ist hierbei der Führungsarm an einer Aufnahme schwenkbar gelagert. Vorzugsweise ist hierbei eine Verschwenkung um eine Längsachse und/oder eine Querachse des Führungsarms ermöglicht.

[0047] Hierdurch wird eine besonders gute Anpassung der Bearbeitungselemente an eine Oberfläche auch dann ermöglicht, wenn diese uneben ist.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Sensoreinheit zur Abtastung einer zu bearbeitenden Oberfläche vorgesehen, die mit einer Steuereinheit gekoppelt ist, um eine Position des Rotationselements in Bezug auf eine zu bearbeitende Oberfläche zu steuern und zu regeln.

[0049] Auf diese Weise kann eine optimale Anpassung der Bearbeitungselemente an eine zu bearbeitende Oberfläche gewährleistet werden. Somit kann der Abtrag bestmöglich auf den notwendigen Abtrag beschränkt werden und eine vollständige Entplastifizierung bzw. Entrindung gewährleistet werden.

[0050] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Bearbeitungsstation von einem Gehäuse umschlossen, in dem ein Bearbeitungsbereich gebildet ist, der zur Zuführung von Lebensmittelprodukten zur Bearbeitung ausgebildet ist, wobei innerhalb des Bearbeitungsbereichs zumindest ein Führungsarm mit einem Bearbeitungswerkzeug gehalten ist, wobei eine Aufnahme des Führungsarms und ein Antrieb für den Führungsarm innerhalb des Gehäuses aufgenommen und gegenüber dem Bearbeitungsbereich abgedichtet sind.

[0051] Auf diese Weise wird eine Kontamination der Lebensmittelprodukte verhindert, da der Antrieb für den Führungsarm und die notwendige Abstützung in Form einer Aufnahme mit dem Gehäuse über ein geeignetes Dichtungselement abgedichtet sind. Das Gehäuse selbst ist vollständig nach außen und innen hin abgedichtet, so dass eine Kontamination der Lebensmittelprodukte vermieden wird.

[0052] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Oberfläche vorzugsweise schichtweise abgetragen, so dass eine Entplastifizierung getrennt von einer Entrindung erfolgt.

[0053] Dies hat den Vorteil, dass bei der Entplastifizierung anfallendes Material sauber von bei der Entrindung anfallendem Material getrennt und aufgefangen werden kann.

[0054] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung erfolgt zunächst eine Entplastifizierung an einer Oberfläche und an den Längsseiten eines liegenden Lebensmittelproduktes in Form eines Käseblocks, dann wird das Lebensmittelprodukt um 90° gedreht und um 180° gewendet und anschließend eine Entplastifizierung an der ursprünglichen Unterseite und den Querseiten durchgeführt.

[0055] Bevorzugt kann dies in zwei aufeinanderfolgenden Stationen durchgeführt werden. Auf diese Weise ist eine durchgehende Entplastifizierung eines Käseblocks ermöglicht, ohne dass dieser durch die Umlagerung kontaminiert wird.

[0056] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung erfolgt nach der Entplastifizierung eine Entrindung an einer Oberfläche und an den Längsseiten eines liegenden Lebensmittelproduktes in Form eines Käseblocks, anschließend wird der Käseblock um 90° gedreht und um 180° gewendet und es wird eine Entrindung an der ursprünglichen Unterseite und den Querseiten durchgeführt.

[0057] Wiederum erfolgt dies vorzugsweise in zwei aufeinanderfolgenden Stationen. Auf diese Weise kann eine durchgehende Entrindung eines Käseblocks gewährleistet werden, ohne dass dieser durch die Umlagerung kontaminiert wird.

[0058] Soweit es sich bei dem Lebensmittelprodukt um einen Käselaiab, d.h. um einen grundsätzlich zylindrisches Produkt handelt, so kann zunächst eine Entplastifizierung an einer Oberfläche eines liegenden Lebensmittelproduktes durchgeführt werden, dann der Käselaiab um seine Längsachse gedreht und am Rand entplastifiziert werden, schließlich wird der Käselaiab um 180° gewendet und an seiner ursprünglichen Unterseite entplastifiziert.

[0059] In entsprechender Weise kann nach der Entplastifizierung eine Oberfläche eines Käselaiabs entrindet werden, dann der Käselaiab um seine Längsachse gedreht und am Rand entrindet werden und schließlich der Käselaiab um 180° gewendet und an seiner ursprünglichen Unterseite entrindet werden.

[0060] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0061] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Bearbeitungsstation zur Entplastifizierung oder Entrindung von Käseblöcken in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Bearbeitungsstation zur Entplastifizierung oder Entrindung von Käselaiaben in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 3 eine perspektivische Seitenansicht eines Führungsarms gemäß **Fig. 1** oder **Fig. 2** in vergrößerter Darstellung nach Abnahme der Dichtungsmanschette;

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Bearbeitungswerkzeugs gemäß **Fig. 3** in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 5 eine vergrößerte perspektivische Darstellung eines Bearbeitungselementes;

Fig. 6 eine Seitenansicht eines Bearbeitungswerkzeugs gemäß **Fig. 4**, in etwas kleinerem Maßstab;

Fig. 7 eine Seitenansicht eines Bearbeitungswerkzeugs, das gegenüber der Ausführung gemäß **Fig. 4** bzw. 6 leicht abgewandelt ist;

Fig. 8 eine weitere Ausgestaltung eines Bearbeitungswerkzeugs in einer Ansicht von oben und

Fig. 9 eine vereinfachte schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage zur Entplastifizierung und Entrindung mit vier hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen, die nacheinander durchlaufen werden.

[0062] Nachfolgend werden für entsprechende Teile entsprechende Bezugsziffern verwendet, auch wenn diese leicht abgewandelt sind.

[0063] Eine Bearbeitungsstation zur Bearbeitung der Oberfläche von Käseprodukten ist in **Fig. 1** insgesamt mit der Ziffer **10** bezeichnet.

[0064] Im vorliegenden Fall weist die Bearbeitungsstation **10** ein portalförmiges Gehäuse **12** auf, von dem ein Innenraum umschlossen wird, der einen Bearbeitungsbereich **13** bildet. Das Gehäuse **12** besteht bevorzugt aus Edelstahl und ist allseitig geschlossen, also an seiner Innenseite **14**, an seiner Außenseite **16** als auch an den Vor- und Rückseiten. Innerhalb des Bearbeitungsbereichs **13** ist eine Antriebsbahn **24**, bspw. ein Förderband, zur Förderung von Lebensmittelprodukten **22** in Form von Käseblöcken vorgesehen.

[0065] Oberhalb der Antriebsbahn **24** sind nebeneinander zwei Führungsarme **18**, **18'''** vorgesehen, die über Dichtungen **19** an der Decke der Innenseite **14** befestigt und beweglich aufgenommen sind. An den äußeren Enden der Führungsarme **18**, **18'** sind ro-

tierend angetriebene Bearbeitungswerkzeuge **20** vorgesehen, die zum Abtrag der Oberfläche durch eine abrasive Bearbeitung ausgebildet sind.

[0066] Mit den beiden nebeneinander angeordneten Führungsarmen **18**, **18'''** und den zugehörigen Bearbeitungswerkzeugen **20** kann somit die Oberseite eines Käseblockes bearbeitet werden. Auf den beiden Seiten sind jeweils ein weiterer Führungsarm **18''** und **18''** in entsprechender Weise über Dichtungen an der Innenseite **14** des Gehäuses **12** befestigt. Mittels der an diesen Führungsarmen **18'**, **18''** aufgenommenen Bearbeitungswerkzeuge **20** ist eine seitliche Bearbeitung der Lebensmittelprodukte bzw. Käseblöcke **22** ermöglicht.

[0067] An der Decke des Bearbeitungsbereichs **13** ist ferner eine Sensoreinheit **26**, etwa in Form einer Kamera, aufgenommen, mit dem die Oberfläche eines Lebensmittelproduktes **22** abgetastet werden kann. Schematisch angedeutet sind ferner eine zentrale Steuerung **28** und eine zugeordnete Anzeige-/Eingabeeinheit **29**.

[0068] Mittels der von der Sensoreinheit **26** abgetasteten Daten werden die Führungsarme **18**, **18'**, **18''**, **18'''** in geeigneter Weise verschwenkt und der Anpressdruck und die Drehzahl der Bearbeitungswerkzeuge **20** in geeigneter Weise gesteuert, so dass die Oberfläche eines Käseblockes **22** schichtweise abgetragen werden kann, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0069] Fig. 2 zeigt eine entsprechende Bearbeitungsstation zur Bearbeitung von Lebensmittelprodukten **22** in Form von Käselaihen, die insgesamt mit **10a** bezeichnet ist. Die Bearbeitungsstation **10a** weist im Unterschied zur Bearbeitungsstation **10** keine Antriebsbahn zum Durchlauf von Lebensmittelprodukten **22** auf, sondern stattdessen einen Drehteller **24a**, mit dem darauf aufgenommene Käselaihe **22** um ihre Längsachse gedreht werden können.

[0070] Beispielhaft ist an der Oberseite zusätzlich ein weiterer Führungsarm **18''''** dargestellt, so dass mit dem drei oben vorgesehenen Führungsarmen **18**, **18'''**, **18''''** eine seitlich versetzte Bearbeitung mit den Bearbeitungselementen ermöglicht ist.

[0071] Es versteht sich, dass eine derartig versetzte Bearbeitung mit mehreren Führungsarmen auch bei der Bearbeitungsstation **10** gemäß Fig. 1 vorgesehen sein kann.

[0072] Der nähere Aufbau der Bearbeitungswerkzeuge **20** und des Führungsarmes **18** wird nunmehr anhand der Fig. 3 bis Fig. 8 beschrieben.

[0073] Fig. 3 zeigt einen Führungsarm **18** mit seinem rotierend antreibbaren Bearbeitungswerkzeug **20** am

äußeren Ende. Der Führungsarm **18** weist an seinem gegenüberliegenden Ende einen Drehantrieb **34** auf, der über einen Riementrieb (lediglich mit Ziffer **36** angedeutet) mit dem Bearbeitungswerkzeug **20** gekoppelt ist. Das Bearbeitungswerkzeug **20** weist ein Rotationselement **30** auf, das drehbar gelagert ist und unmittelbar vom Riementrieb **36** angetrieben wird.

[0074] An der Außenoberfläche des Rotationselements **30** sind insgesamt sechs Bearbeitungselemente **32** aufgenommen, an denen jeweils eine Mehrzahl von Abrasivelementen **33** vorgesehen ist. Die Bearbeitungselemente **32** sind flächig ausgebildet und bestehen aus Federstahl. Die Abrasivelemente **33** sind in Form von Ausprägungen oder Sicken ausgebildet (vgl. Fig. 5). Ähnlich wie bei einer Küchenreibe weisen sie in Bewegungsrichtung offene Enden auf.

[0075] Der Führungsarm **18** ist ferner mit einer Aufnahme **38** versehen, mit Hilfe derer eine Befestigung und Abstützung an einer zugeordneten Oberfläche am Gehäuse **12** der Bearbeitungsstation **10** bzw. **10a** ermöglicht ist. Die Aufnahme **38** weist eine Mehrzahl von Stellelementen **39** auf, mit Hilfe derer eine Verschwenkung des Führungsarms **18** um seine Querachse als auch um seine Längsachse ermöglicht ist. Damit ist eine gezielte Anpassung an eine Oberfläche eines zu bearbeitenden Lebensmittelproduktes **22** ermöglicht. Die Aufnahme **38** und der Drehantrieb **34** sind von einer gemeinsamen Dichtung **19** in Form einer Dichtungsmanschette umschlossen und mit dem Gehäuse **12** abgedichtet (vgl. Fig. 1 bzw. 2).

[0076] Jedes Bearbeitungselement **32** weist gemäß Fig. 5 einen Befestigungsabschnitt **50** mit einem gekrümmten Ende **46**, sowie ein sich an dem Befestigungsabschnitt **50** anschließenden Wirkabschnitt **52** auf, an dem die Abrasivelemente **33** vorgesehen sind. Das gekrümmte Ende **46** des Befestigungsabschnitts ist um etwa 150° bis 160° über die gesamte gebogen, so dass ein im Querschnitt V-förmiges, gekrümmtes Ende **46** gebildet ist.

[0077] Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, sind die Bearbeitungselemente **32** jeweils mit ihrem gekrümmten Ende **46** in einer zugeordneten zylindrischen Ausnehmung **44** gehalten, die sich parallel zur Mantelfläche **42** erstreckt. Der Befestigungsabschnitt **50** erstreckt sich jeweils vom gekrümmten Ende **46** aus durch einen Schlitz **48** schräg nach außen über die Mantelfläche **42** hinaus. Somit stehen die Bearbeitungselemente **32** jeweils mit ihrem Befestigungsabschnitt **50** schräg nach außen hervor und sind in Rotationsrichtung (vgl. Pfeil **49** gemäß Fig. 4) abgewinkelt.

[0078] Ein erster Abschnitt **45** des Befestigungsabschnitts **50** erstreckt sich durch den Schlitz **48** jeweils mit einem Winkel von etwa 60° zur Radialrichtung. An den ersten Abschnitt **45** schließt sich ein zweiter

Abschnitt **47** an, der in einem stumpfen Winkel von etwa 130° bis 140° abgewinkelt ist. Hieran schließt sich schließlich der Wirkabschnitt **52** an, der nochmals um einen Winkel von ca. 140° bis 150° abgewinkelt ist. Insgesamt sind die Bearbeitungselemente **32** auf diese Weise schräg in Rotationsrichtung (Pfeil **49**) abgewinkelt, so dass ihre Wirkabschnitte **52** bei rotierendem Antrieb federnd an einer zu bearbeitenden Oberfläche anliegen.

[0079] Zur Montage können die Bearbeitungselemente **32** mit ihren gekrümmten Enden **46** seitlich in die zylindrischen Ausnehmungen **44** eingeschoben werden, wobei sie mit ihrem ersten Abschnitt **45** durch die Schlitzte **48** geführt werden. Zur Sicherung gegen ein seitliches Verschieben werden Federringe an den Enden eingesetzt (nicht dargestellt).

[0080] Fig. 4 zeigt ferner schematisch ein Kugellager **40**, an dem das Rotationselement **30** drehbar gelagert ist.

[0081] Fig. 6 zeigt das Bearbeitungswerkzeug **20** gemäß Fig. 4 in der Seitenansicht in etwas verkleinerter Darstellung.

[0082] Fig. 7 zeigt eine Abwandlung des Bearbeitungswerkzeugs gemäß Fig. 6, das insgesamt mit **20a** bezeichnet ist. Hierbei sind die einzelnen Bearbeitungselemente **32a** jeweils durch einen zusätzlichen Stützabschnitt **56** verlängert, der sich an das Ende des Wirkabschnitts **52** anschließt.

[0083] Fig. 7 zeigt das Bearbeitungswerkzeug **20a** im Eingriff an einer zu bearbeiteten Oberfläche eines Käseproduktes **22**. Durch die im Eingriff erfolgende Biegung in Richtung zum Mittelpunkt des Bearbeitungswerkzeugs **20a** gelangen die betreffenden Stützabschnitte **56** zur Anlage an der Mantelfläche **42** des Rotationselements **30**, wie in Fig. 7 gezeigt. Auf diese Weise können die Stützabschnitte **56** zu einer Stabilisierung beitragen. Dies erlaubt die Verwendung von höheren Drehzahlen, um somit eine schnellere Bearbeitung zu ermöglichen.

[0084] Fig. 8 zeigt eine weitere Abwandlung eines Bearbeitungswerkzeugs, das insgesamt mit **20b** bezeichnet ist. Hierbei ist am Rotationselement **30** eine Mehrzahl von Bearbeitungselementen **32b** etwa senkrecht zur Rotationsachse des Rotationselements **30** aufgenommen. Die einzelnen vom Rotationselement **30** radial nach außen hervorstehenden Bearbeitungselemente **32b** weisen jeweils etwa eine Hammerkontur auf und sind an ihren äußeren Wirkabschnitten **52** wiederum mit Abrasivelementen **33** versehen.

[0085] Es ergibt sich so eine Form, die einem Stirnfräser ähnelt.

[0086] In Fig. 9 ist eine Anlage zum Entplastifizieren und Entrinden von Käseblöcken vereinfacht dargestellt und insgesamt mit der Ziffer **60** bezeichnet. Hierbei sind vier aufeinanderfolgende Bearbeitungsstationen **10**, **62**, **64**, **66** vorgesehen, die jeweils portalförmig gemäß Fig. 1 ausgebildet sind. Eine Transporteinrichtung **68**, etwa in Form eines Förderbandes, ermöglicht einen Transport von Käseblöcken **22** durch sämtliche Bearbeitungsstationen **10**, **62**, **64**, **66**, wie durch einen Pfeil **70** angedeutet ist.

[0087] In der ersten Bearbeitungsstation **10** erfolgt zunächst eine Entplastifizierung an der Oberseite eines Käseblockes und gleichzeitig eine Entplastifizierung an den beiden Längsseiten. Nach Verlassen der ersten Bearbeitungsstation **10** werden die Käseblöcke **22** um 90° gedreht und um 180° gewendet, wie durch die Pfeile **72** und **74** angedeutet ist. Hierzu ist eine entsprechende Handling-Einrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen.

[0088] In der nachfolgenden Bearbeitungsstation **62** erfolgt nunmehr eine Entplastifizierung an der Oberseite (ursprüngliche Unterseite) und an den Querseiten. Damit ist der Käseblock **22** an allen Seiten vollständig entplastifiziert.

[0089] In der nachfolgenden Station **64** werden die Käseblöcke **22** zunächst wieder an der Oberseite und an den Längsseiten entrindet. Nach Verlassen der Station **64** erfolgt wiederum eine Drehung um 90° und ein Wenden um 180° mittels einer entsprechenden Handling-Einrichtung.

[0090] In der nächsten Bearbeitungsstation **66** können die Käseblöcke **22** dann nunmehr an ihrer Oberseite (vorherige Unterseite) und an den Querseiten entrindet werden. Die nunmehr vollständig entplastifizierten und entrindeten Käseblöcke **22** können die Anlage **60** in Pfeilrichtung verlassen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1932431 A2 [0004]
- DE 4138739 A1 [0006]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Firma Groba, Niederlande, 6031 RT Nederweert, „Omega Robo Derinder“ [0008]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bearbeiten einer Oberfläche von Lebensmittelprodukten (22), insbesondere zum Entplastifizieren oder Entrinden von Käseprodukten, mit einer Bearbeitungsstation (10, 62, 64, 66), an der mindestens ein rotierend antreibbares Bearbeitungswerkzeug (20, 20a,b) zur mechanischen Bearbeitung der Oberfläche vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Bearbeitungswerkzeug (20, 20a,b) ein Rotationselement (30) aufweist, an dem eine Mehrzahl von zumindest teilweise flexibel ausgebildeten Bearbeitungselementen (32, 32a, b) zur mechanischen Bearbeitung der Oberfläche aufgenommen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a, b) flächig ausgebildet sind und jeweils mindestens ein Abrasivelement (33), vorzugsweise eine Mehrzahl von Abrasivelementen (33), aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a,b) jeweils einen flexiblen Befestigungsabschnitt (50) aufweisen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Abrasivelement (33) einstückig mit dem Bearbeitungselement (32, 32a,b) ausgebildet ist, vorzugsweise in Form einer Ausprägung ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a,b) jeweils einen sich an den Befestigungsabschnitt (50) anschließenden Wirkabschnitt (52) aufweisen, der durch in Rotationsrichtung verlaufende Schlitze (48) in mehrere Abschnitte unterteilt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a,b) aus Metall, vorzugsweise aus Stahl, insbesondere aus Federstahl, bestehen.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rotationselement (30) walzenförmig ausgebildet ist, und dass die Bearbeitungselemente (32, 32a,b) entlang einer Mantelfläche (42) des Rotationselements (30) festgelegt sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a, b) parallel zu einer Rotationsachse des Rotationselements (30) am Rotationselement (30) festgelegt sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a,b) über die Mantelfläche (42) des Rotationselements (30) hinaus nach außen hervorstehen und in Rotationsrichtung abgewinkelt sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32b) einen flexiblen Stützabschnitt (56) aufweisen, der zur Abstützung auf der Mantelfläche (42) des Rotationselements (30) im Betrieb ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a,b) mit ihren Befestigungsabschnitten (50) am Rotationselement (30) auswechselbar gehalten sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a) jeweils ein gekrümmtes Ende (46) an ihrem Befestigungsabschnitt (50) aufweisen, mit dem sie in zugeordneten, vorzugsweise im Wesentlichen zylindrischen, Ausnehmungen (44) des Rotationselements (30) gehalten sind und sich durch einen Schlitz (48) über eine Mantelfläche (42) des Rotationselements (30) hinaus nach außen erstrecken.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungselemente (32, 32a,b) in die Ausnehmungen (44) seitlich einführbar und mittels Sicherungselementen fixierbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Bearbeitungselemente (32b) im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse des Rotationselements (30) erstrecken.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rotationselement (30) über einen Führungsarm (18) mit einem Drehantrieb (34) verbunden ist, und dass der Führungsarm (18) beweglich gelagert ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Führungsarm (18) an einer Aufnahme (38) schwenkbar gelagert ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Sensoreinheit (26) zur Abtastung einer zu bearbeitenden Oberfläche vorgesehen ist, die mit einer Steuereinheit (28) gekoppelt ist, um eine Position des Rotationselements (30) in Bezug auf eine zu bearbeitende Oberfläche zu steuern und zu regeln.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Be-

arbeitsstation (10, 62, 64, 66) von einem Gehäuse (12) umschlossen ist, in dem ein Bearbeitungsbereich (13) gebildet ist, der zur Zuführung von Lebensmittelprodukten (22) zur Bearbeitung ausgebildet ist, wobei innerhalb des Bearbeitungsbereichs (13) zumindest ein Führungsarm (18) mit einem Bearbeitungswerkzeug (20, 20a, b) gehalten ist, wobei eine Aufnahme (38) des Führungsarms (18) und ein Antrieb (34) für den Führungsarm (18) innerhalb des Gehäuses (12) aufgenommen und gegenüber dem Bearbeitungsbereich (13) abgedichtet sind.

19. Verfahren zum Bearbeiten einer Oberfläche von Lebensmittelprodukten (22), insbesondere zum Entplastifizieren und/oder Entrinden von Käseprodukten, mit den Schritten:

- Bereitstellen eines Lebensmittelproduktes (22), mit einer zu bearbeitenden Oberfläche;
- Bereitstellen eines Bearbeitungswerkzeugs (20, 20a,b) mit einem Rotationselement (30), an dem eine Mehrzahl von zumindest teilweise flexiblen Bearbeitungselementen (32, 32a, b) aufgenommen ist und
- Rotieren des Bearbeitungswerkzeugs (20, 20a,b) und Bearbeiten der Oberfläche mittels der Bearbeitungselemente (32, 32a, b).

20. Verfahren nach Anspruch 19, bei dem ein Bearbeitungsraum, in dem die Bearbeitung stattfindet, während der Bearbeitung abgesaugt wird, vorzugsweise mittels eines Zyklons.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, bei dem die Oberfläche schichtweise abgetragen wird, derart, dass eine Entplastifizierung getrennt von einer Entrindung erfolgt.

22. Verfahren nach Anspruch 21, bei dem bei der Entplastifizierung anfallendes Material von bei der Entrindung anfallendem Material getrennt aufgefangen wird, vorzugsweise durch Absaugung mittels eines Zyklons.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, bei dem zunächst eine Entplastifizierung an einer Oberfläche und an den Längsseiten eines liegenden Lebensmittelproduktes (22) in Form eines Käseblocks durchgeführt wird, dann das Lebensmittelprodukt (22) um 90° gedreht und um 180° gewendet wird und eine Entplastifizierung an der ursprünglichen Unterseite und den Querseiten durchgeführt wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23, bei dem nach der Entplastifizierung eine Entrindung an einer Oberfläche und an den Längsseiten eines liegenden Lebensmittelproduktes (22) in Form eines Käseblocks durchgeführt wird, dann der Käseblock (22) um 90° gedreht und um 180° gewendet wird und eine Entrindung an der ursprünglichen Unterseite und den Querseiten durchgeführt wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, bei dem eine Entplastifizierung an einer Oberfläche eines liegenden Lebensmittelproduktes (22) in Form eines Käselaibes durchgeführt wird, dann das Lebensmittelprodukt (22) um seine Längsachse gedreht und am Rand entplastifiziert wird, schließlich das Lebensmittelprodukt (22) um 180° gewendet und an seiner ursprünglichen Unterseite entplastifiziert wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25, bei dem nach der Entplastifizierung eine Oberfläche des Lebensmittelproduktes (22) entrindet wird, dann das Lebensmittelprodukt (22) um seine Längsachse gedreht und am Rand entrindet wird, schließlich das Lebensmittelprodukt (22) um 180° gewendet und an seiner ursprünglichen Unterseite entrindet wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

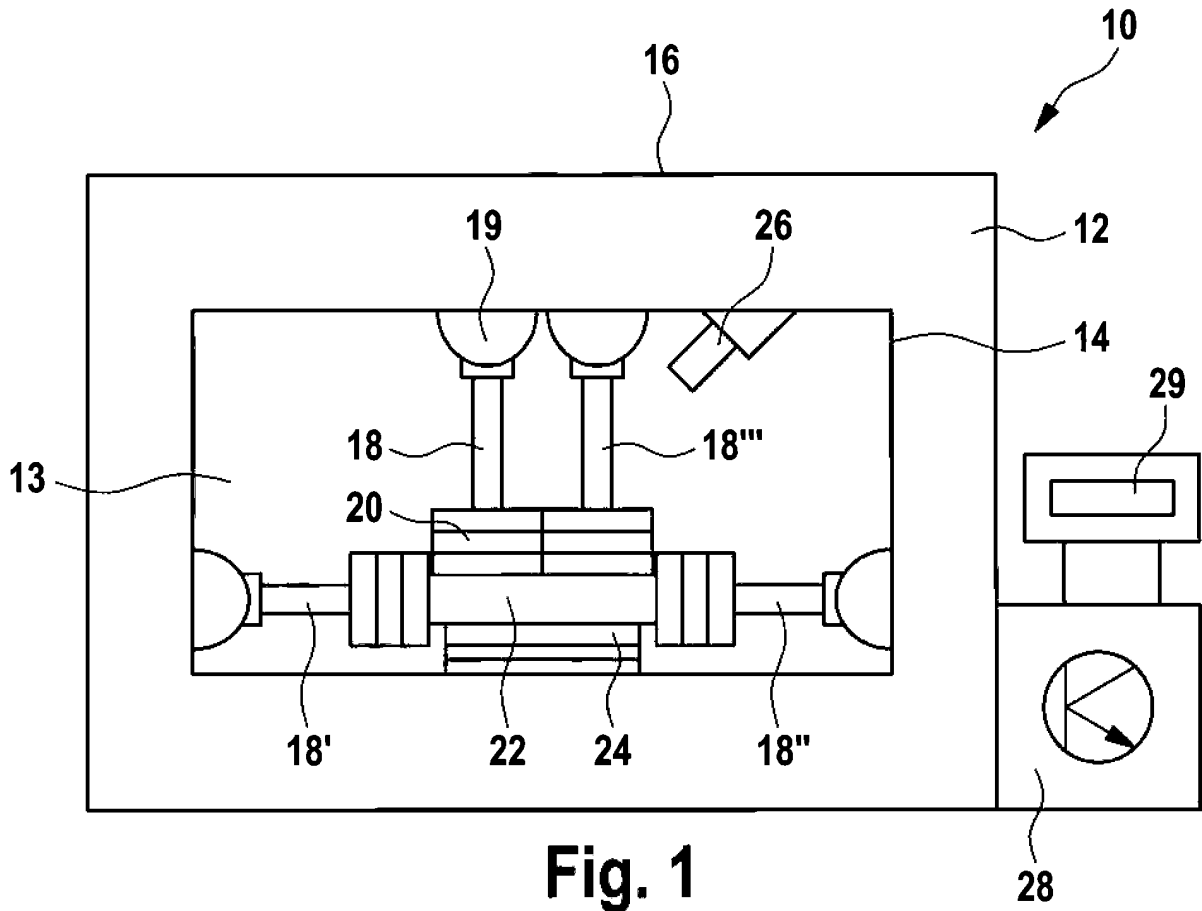


Fig. 1

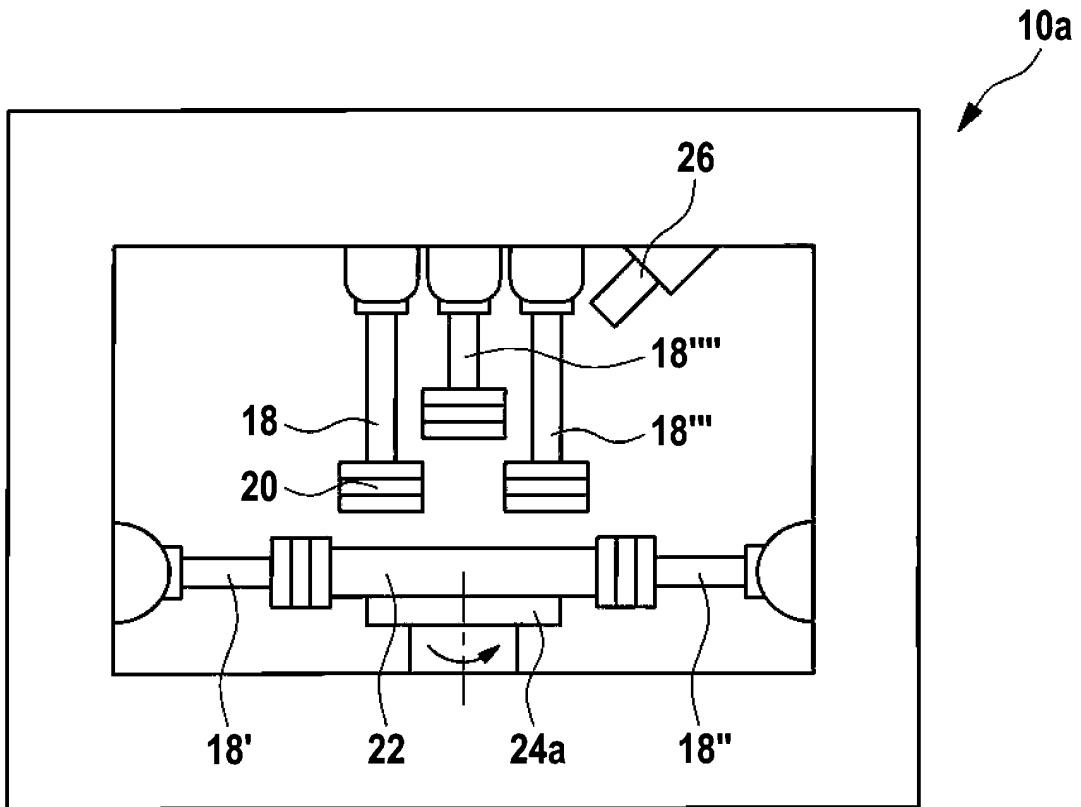


Fig. 2

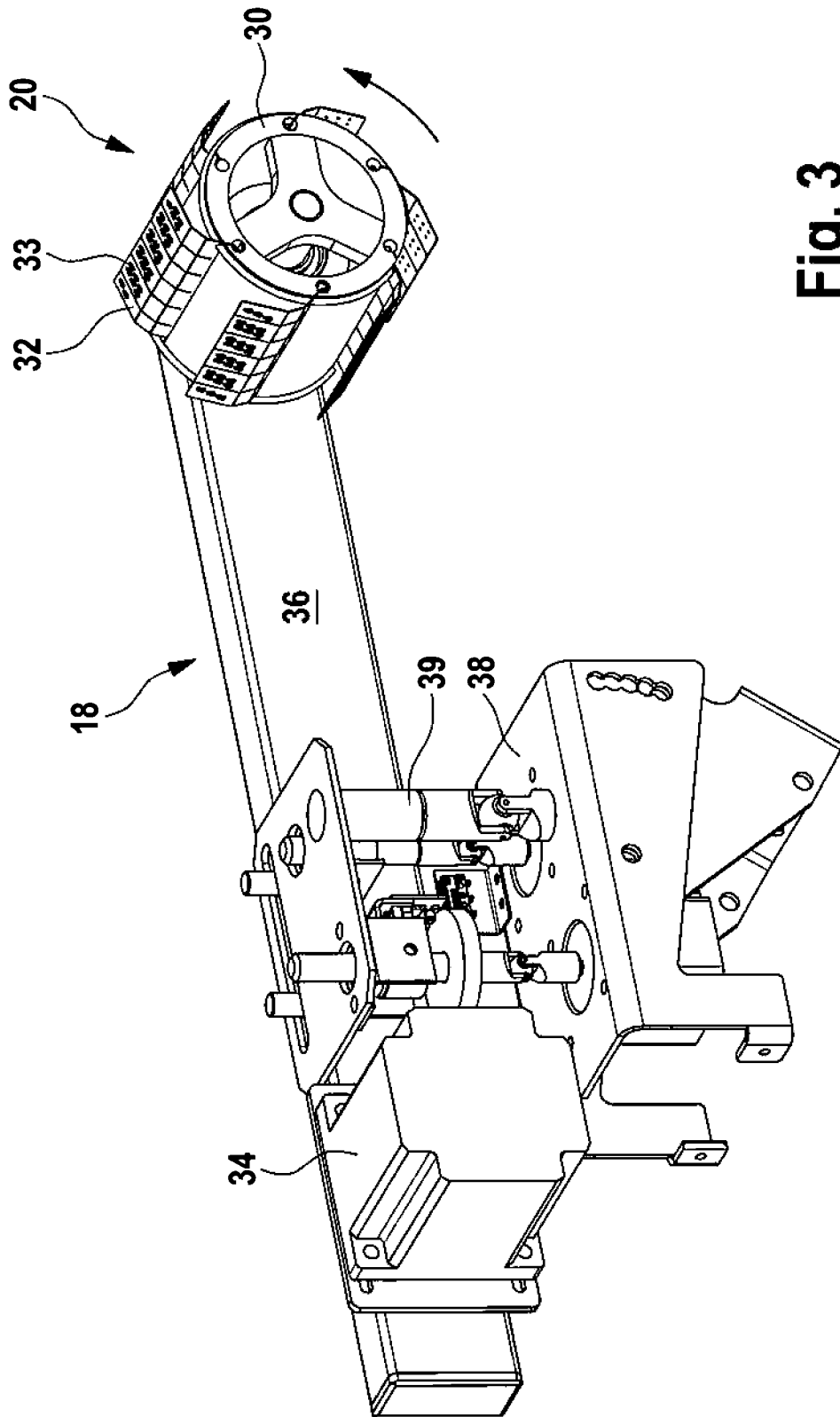


Fig. 3

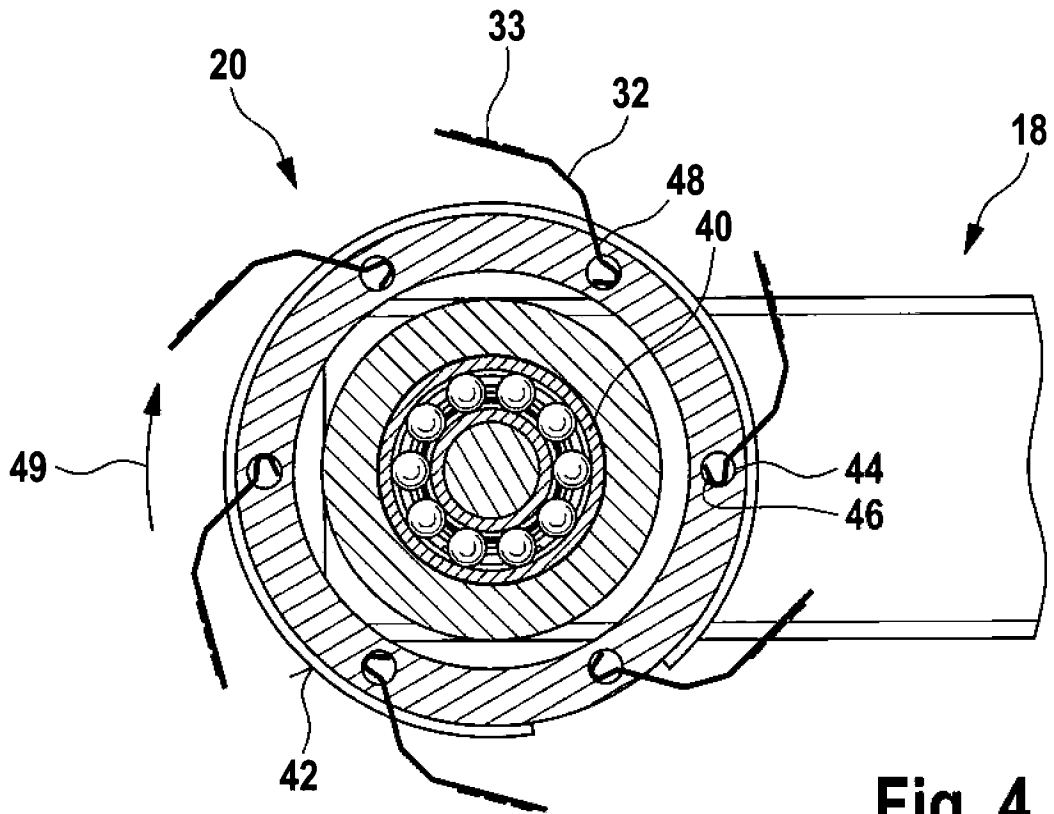


Fig. 4

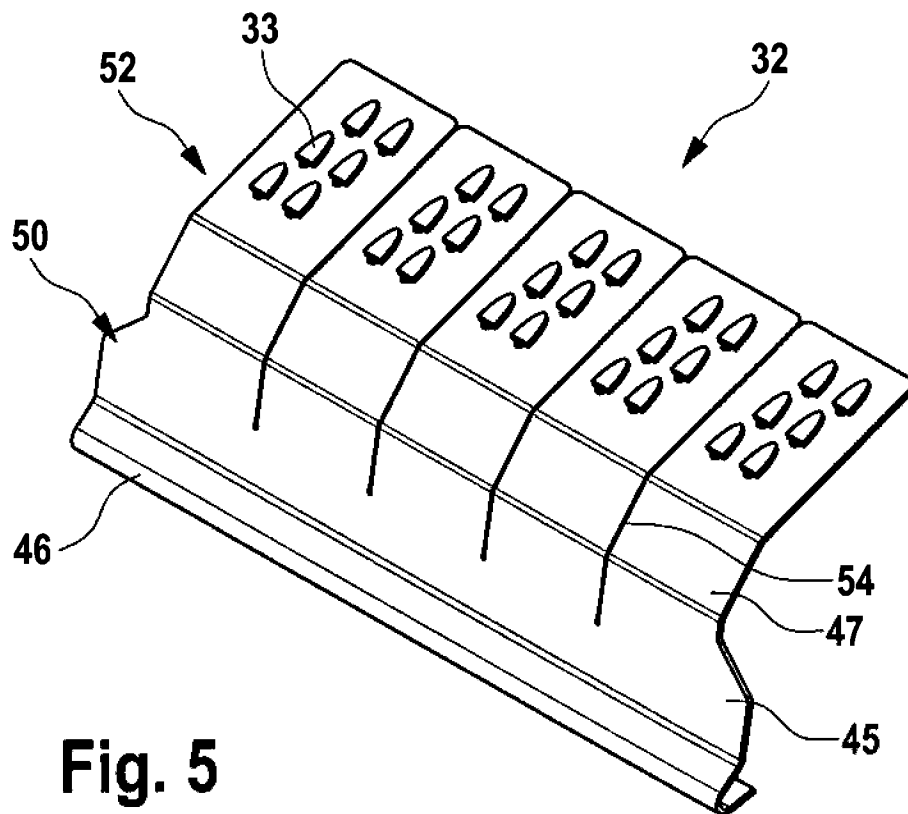


Fig. 5

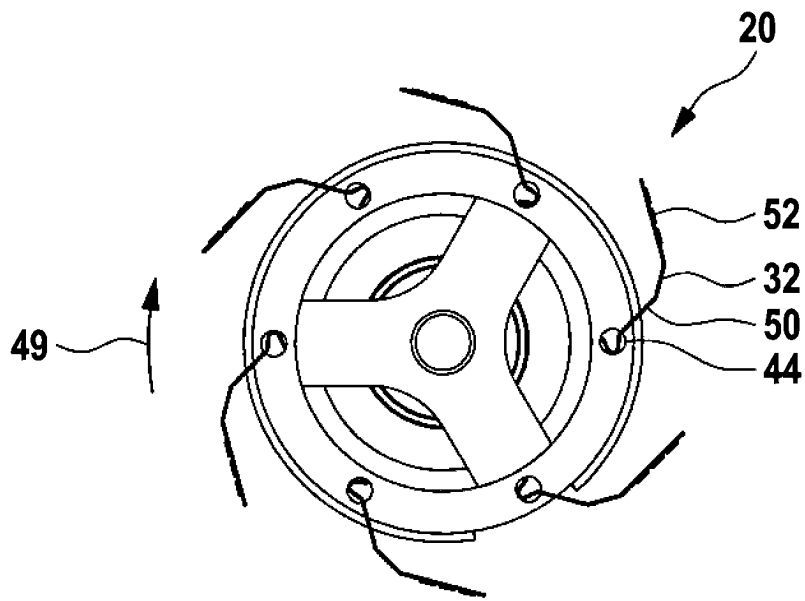


Fig. 6

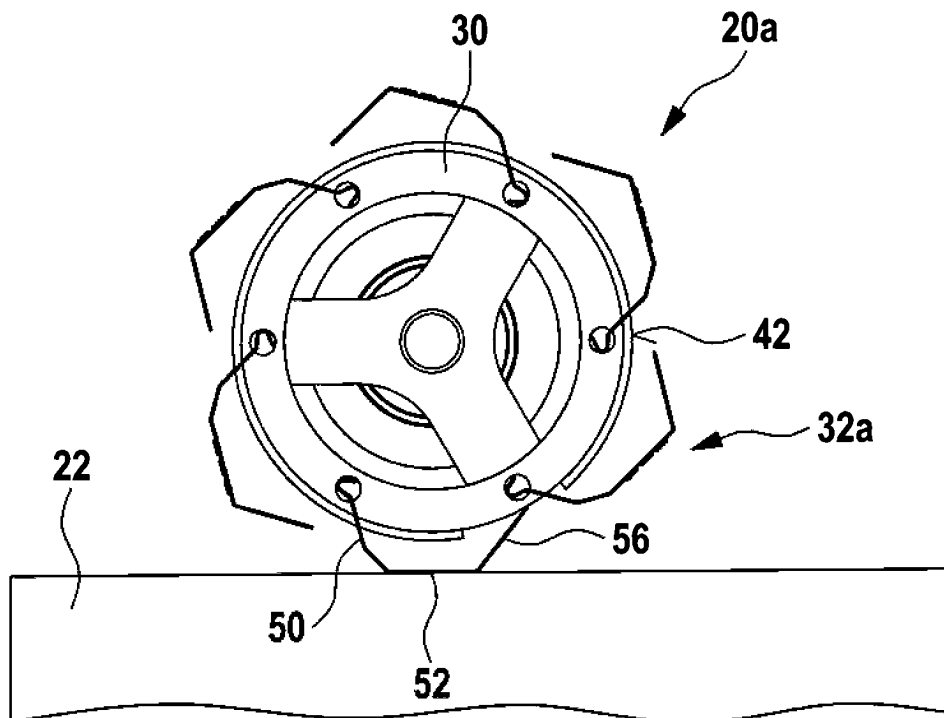


Fig. 7

