



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 514 652 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2005 Patentblatt 2005/11

(51) Int Cl.7: **B26D 7/08**

(21) Anmeldenummer: **04018154.7**

(22) Anmeldetag: **30.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(30) Priorität: **13.08.2003 DE 10337272**

(71) Anmelder: **ALPMA Alpenland Maschinenbau
GmbH**
83543 Rott am Inn (DE)

(72) Erfinder: **Reichle, Heiko Michael**
83093 Bad Endorf (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(54) **Lebensmittelschneidvorrichtung mit einem Schneidmittel mit einem Schwingungsgenerator**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lebensmittel-schneidvorrichtung mit einem Schneidmittel, das zum Schneiden eines Lebensmittelprodukts entlang einer Eintauchrichtung antreibbar ist. Das Schneidmittel ist mit einem Schwingungsgenerator verbunden, durch den mechanische Schwingungen in das Schneidmittel einleitbar sind. Der Schwingungsgenerator ist an dem Schneidmittel dergestalt angeordnet oder das Schneid-

mittel ist derart geformt, dass die in das Schneidmittel eingeleiteten Schwingungen oder die in dem mit dem Lebensmittelprodukt in Kontakt kommenden Bereich des Schneidmittels vorhandenen Schwingungen eine Komponente senkrecht zu der Eintauchrichtung und/oder senkrecht zu der Erstreckungsebene des Schneidmittels besitzen.

EP 1 514 652 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lebensmittel-schneidvorrichtung mit einem Schneidmittel, das zum Schneiden eines Lebensmittelprodukts entlang einer Eintauchrichtung antreibbar ist.

[0002] Hintergrund ist beispielsweise das Schneiden von Käseriegeln oder - stangen in einzelne Scheiben oder Stücke. Hierfür führt das Schneidmittel eine Eintauchbewegung in den Käseriegel durch. Insbesondere bei Weichkäsearten und bei halbfestem Schnittkäse kann es aufgrund der Konsistenz des Käseriegels und der entstehenden Haftkräfte zu Problemen kommen, da der geschnittene Käseriegel oder eine Käsescheibe leicht an dem Schneidmittel haftet. Die Durchführung form- und gewichtsgenauer Schnitte ist hierdurch erschwert.

[0003] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Lebensmittelschneidvorrichtung zu schaffen, die auch bei problematischen Lebensmittelprodukten - wie Weichkäse oder Pasteten - ein form- und gewichtsgenau Schneiden ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Lebensmittelschneidvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass das Schneidmittel mit einem Schwingungsgenerator verbunden ist, durch den mechanische Schwingungen in das Schneidmittel einleitbar sind, wobei der Schwingungsgenerator an dem Schneidmittel dergestalt angeordnet ist oder wobei das Schneidmittel derart geformt ist, dass die in das Schneidmittel eingeleiteten Schwingungen oder die in dem mit dem Lebensmittelprodukt in Kontakt kommenden Bereich des Schneidmittels vorhandenen Schwingungen eine Komponente senkrecht zu der Eintauchrichtung und/oder senkrecht zu der Erstreckungsebene des Schneidmittels besitzen.

[0005] Die erfindungsgemäße Lebensmittelschneidvorrichtung zeichnet sich also dadurch aus, dass in den für den Schneidvorgang wirksamen Bereich des Schneidmittels mechanische Schwingungen eingeleitet werden, wobei der Winkel zwischen der Schwingungsrichtung einerseits und der Eintauchrichtung des Schneidmittels und/oder der Erstreckungsebene des für den Schneidvorgang wirksamen Bereichs des Schneidmittels andererseits ungleich Null ist und insbesondere einen Wert zwischen 0° und 180° besitzt, wobei insbesondere ein Wert von 90° (reine Querschwingung) umfasst ist. Somit ermöglicht die Lebensmittelschneidvorrichtung die gezielte Erzeugung von Querschwingungen innerhalb des Schneidmittels, d.h. die Erzeugung von Schwingungen, die schräg oder genau senkrecht zu der Eintauchrichtung bzw. der Erstreckungsebene des Schneidmittels verlaufen.

[0006] Dadurch wird das Lebensmittelprodukt während des Schneidvorgangs geringfügig von dem Schneidmittel abgestoßen, so dass die zwischen dem Lebensmittelprodukt und dem Schneidmittel auftretenden Haftkräfte überwunden werden und ein uner-

wünschtes Verkleben des Schneidmittels mit dem Lebensmittelprodukt verhindert wird. Dadurch ist insbesondere bei Weichkäse ein form- und gewichtsgenau Abschnitten von einzelnen Scheiben oder Stücken möglich.

[0007] Vorzugsweise handelt es sich bei dem genannten Schwingungsgenerator um einen Ultraschallwandler (so genannter Transducer), durch den Ultraschallschwingungen in das Schneidmittel eingeleitet werden können. In diesem Fall wird das Schneidmittel als Sonotrode eingesetzt. Die Verwendung eines Ultraschallwandlers hat den Vorteil, dass ein unerwünschtes Anhaften des Lebensmittelprodukts an dem Schneidmittel besonders wirkungsvoll vermieden wird. Außerdem besitzen Ultraschallwandler eine vorteilhaft kompakte Bauform. Ferner eignen sich bereits die in handelsüblicher Ausführung erhältlichen Ultraschallwandler für den Einsatz in einer Lebensmittelschneidvorrichtung, so dass keine besonderen Modifikationen erforderlich sind und eine kostengünstige Herstellung der Lebensmittelschneidvorrichtung begünstigt ist.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, wenn lediglich ein einziger Ultraschallwandler zum Einsatz gelangt, da der Einsatz eines einzigen Ultraschallwandlers mit weniger Aufwand verbunden ist, als der Einsatz mehrerer Ultraschallwandler.

[0009] Es ist bevorzugt, wenn ein derartiger Ultraschallwandler in einer von 0° und insbesondere auch von 90° verschiedenen Ausrichtung an dem Schneidmittel angeordnet ist, oder wenn das Schneidmittel einen im Wesentlichen parallel zur Schnittlinie verlaufenden Knick aufweist, der einen zwischen 0° und 90° aufweisenden Winkel einschließt, um so die erwünschten Querschwingungen an dem für den Schnittvorgang wirksamen Bereich des Schneidmittels zu erzeugen.

Auf diese Weise wird der Schwingungsgenerator dergestalt mit dem beim Schnittvorgang wirksamen Bereich des Schneidmittels gekoppelt, dass die in diesem Bereich vorhandenen Schwingungen zusätzlich eine Komponente parallel zu der Eintauchrichtung des Schneidmittels und/oder zu der Erstreckungsebene des Schneidmittels besitzen. Mit anderen Worten sollen an dem Schneidmittel bzw. an seinem für den Schnittvorgang maßgeblichen Bereich keine reinen Querschwingungen vorgesehen sein, sondern das Schneidmittel soll während des Schneidvorgangs auch entlang der Eintauchrichtung oder entlang seiner Erstreckungsebene schwingen. Hierdurch wird das Eindringen des Schneidmittels in das Lebensmittelprodukt unterstützt und ein Anhaften oder Ankleben des Lebensmittelprodukts an dem Schneidmittel wird zusätzlich verhindert, was sich vorteilhaft auf die Form- und Gewichtsgenauigkeit des erzielten Schnitts auswirkt.

Bei einer Ausrichtung von 0° hingegen könnten keine Querschwingungen erzeugt werden, bei einer Ausrichtung von 90° würden ausschließlich Querschwingungen erzeugt. Erfindungsgemäß ist es jedoch von Vorteil, wenn sowohl Schwingungen in der Erstreckungsebene

des Schneidmittels als auch quer hierzu vorhanden sind.

[0010] Wenn das Schneidmittel mit dem vorstehend erwähnten Knick ausgebildet wird, kann der Ultraschallwandler mit einer Ausrichtung von 0°, also gerade und nicht schräg, an dem Schneidmittel angeordnet werden, da der Knick dann für die Querschwingungen in dem für den Schneidvorgang relevanten Bereich des Schneidmittels sorgt.

[0011] Besonders bevorzugt ist es, wenn die mit der Längsachse zusammenfallende Wirkrichtung des Ultraschallwandlers und die Erstreckungsebene des mit dem Lebensmittelprodukt in Kontakt kommenden Bereichs des Schneidmittels einen Winkel einschließen, der größer als 0° und kleiner als 90° ist und insbesondere zwischen 5° und 45° liegt. Bei letztgenanntem Winkelbereich wird erreicht, dass die Schwingungskomponenten, die sich in der Ebene des wirksamen Bereichs des Schneidmittels erstrecken, stärker ausgebildet sind als die Komponenten, die sich in einem 90°-Winkel quer hierzu erstrecken. Dies bewirkt eine besonders gute Schnittwirkung des Schneidmittels, wobei gleichzeitig durch die Komponenten der Schwingungen, die quer zur Schneidmittelebene verlaufen, sichergestellt wird, dass während des Schneidens auftretende Haftkräfte zwischen Lebensmittelprodukt und Schneidmittel ausreichend gut überwunden werden, so dass ein Ablösen des Lebensmittelprodukts von dem Schneidmittel zuverlässig erfolgt.

[0012] Insbesondere kann der Ultraschallwandler mittels eines Winkelstücks an einer Stirnseite oder einer Seitenfläche des Schneidmittels montiert sein. Der Winkel des Winkelstücks kann dabei größer als 0° und kleiner als 90° sein und insbesondere zwischen 5° und 45° liegen. Hierdurch werden die bereits vorstehend beschriebenen Vorteile erzielt.

Eine besonders kompakte Bauform wird erreicht, wenn dieses Winkelstück gleichzeitig als Verstärkerelement (so genannter Booster) dient. Alternativ hierzu kann der Ultraschallwandler unmittelbar an dem Schneidmittel montiert sein, insbesondere an einer schrägen Stirnseite oder Seitenfläche hiervon, so dass das genannte Winkelstück letztlich in das Schneidmittel bzw. die Sonotrode integriert ist.

[0013] Bei dem genannten Schneidmittel handelt es sich vorzugsweise um ein Messer mit symmetrisch oder asymmetrisch geschliffener Klinge. Alternativ hierzu können auch eine schmale Klinge, ein Sägeblatt oder ein oder mehrere Schneiddrähte vorgesehen sein. Falls das Schneidmittel keine flächige Ausdehnung besitzt und eine Erstreckungsebene des Schneidmittels oder eines Hauptkörpers hiervon demzufolge nicht definiert ist, so ist es wesentlich, dass die in das Schneidmittel eingeleiteten Schwingungen zumindest eine Komponente senkrecht zu der Eintauchrichtung des Schneidmittels besitzen.

[0014] Vorzugsweise besteht das Schneidmittel aus VA-Stahl, und nicht - wie bei Sonotroden üblich - aus

Titan. Zwar hat Titan bei Verwendung für eine Sonotrode generell den Vorteil einer guten Wärmeleitfähigkeit und einer geringen inneren Reibung. Bei Einsatz für das Schneiden von Lebensmittelprodukten besitzt VA-Stahl jedoch den besonderen Vorteil einer guten Lebensmittelechtheit.

[0015] Die erfindungsgemäße Lebensmittelschneidvorrichtung kann eine elektrische Steuerschaltung aufweisen, durch die der Schwingungsgenerator zur Erzeugung von mechanischen Schwingungen ansteuerbar ist. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die elektrische Steuerschaltung den Schwingungsgenerator derart beaufschlagt, dass das Schneidmittel seine vollständige Schwingungsleistung erreicht, bevor es das Lebensmittelprodukt berührt. Es muss dementsprechend lange genug gewartet werden, bis nach der Inbetriebnahme des Schwingungsgenerators ein Schnitt durchgeführt wird, damit im Anschluss an diese Wartezeit ein möglichst optimaler Schnittvorgang durchgeführt werden kann.

[0016] Der Schwingungsgenerator ist bevorzugt zur Abgabe einer Schwingung mit modulierter Frequenz, modulierter Amplitude und/oder modulierter Leistung ausgelegt. Eine derartige Auslegung des Schwingungsgenerators führt dazu, dass sich im Schneidmittel keine stehenden Wellen ausbilden und dass sich die eingeleiteten Schwingungen während des Schneidprozesses in möglichst gleichmäßiger Weise über die gesamte Ebene des Schneidmittels verteilen. Folglich werden auf diese Weise die erfindungsgemäßen Vorteile einer guten Schnittwirkung sowie des Vermeidens des Anhaftens eines Lebensmittelprodukts am Schneidmittel im Bereich der gesamten Schneidmittelebene realisiert.

Bevorzugt ist der Schwingungsgenerator zur Abgabe einer Schwingung mit einer Frequenz zwischen 16 und 30 kHz und insbesondere zwischen 16 und 22 kHz ausgelegt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Schwingungsgenerator zur Abgabe einer Schwingung mit modulierter Frequenz und im Wesentlichen konstanter Amplitude ausgelegt ist. In diesem Fall lassen sich die erfindungsgemäßen Vorteile in optimaler Weise realisieren.

[0017] Die erfindungsgemäße Lebensmittelschneidvorrichtung kann ferner eine Antriebseinrichtung aufweisen, durch die das Schneidmittel entlang der Eintauchrichtung antreibbar ist. Die Länge der Erstreckung des Schneidmittels in Eintauchrichtung ist dabei bevorzugt zumindest so groß, wie die ebenfalls in Eintauchrichtung verlaufende Dicke der zu schneidenden Lebensmittelprodukte. Besonders geeignet ist also der Einsatz von flächigen Schneidmitteln im Gegensatz zum Einsatz von Schneiddrähten oder Schneidmitteln mit sehr dünnen Klingen, die in Eintauchrichtung nur eine sehr geringe Erstreckung besitzen. Bei den genannten, erfindungsgemäß bevorzugten, eher großflächigen Schneidmitteln hat sich nämlich gegenüber anderen Schneidmitteln gezeigt, dass sich hier eine besonders gute Schwingungsverteilung einstellt, was dann zu ei-

nem Schnitt mit hoher Qualität und einem problemlosen Ablösen des Lebensmittelprodukts vom Schneidmittel führt. Ferner wird vermieden, dass die einander zugewandten Schnittflächen eines Lebensmittelproduktes nach dem Schnitt wieder miteinander in Berührung kommen und eventuell miteinander verkleben, so wie dies beispielsweise bei Schneiddrähten möglich ist.

[0018] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die einzige Figur erläutert. Diese zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine Schneidvorrichtung zum Zerschneiden eines Käseriegels 11 einer Weichkäseart in einzelne Scheiben. Zu diesem Zweck besitzt die Schneidvorrichtung einen Haltearm 13, von dem lediglich die Vorderseite zu sehen ist. An dem Haltearm 13 ist eine Stirnseite eines Ultraschallwandlers 15 befestigt.

[0020] Die gegenüberliegende Stirnseite des Ultraschallwandlers 15 ist mit einem abgewinkelten Verstärkerelement 17 (Booster) fest verbunden. An dem Verstärkerelement 17 ist ein flächiges, vertikal ausgerichtetes Schneidmesser 19 aus VA-Stahl mit seiner oberen Stirnseite montiert. Das Schneidmesser 19 besitzt an seiner Unterseite einen asymmetrisch geschliffenen Klingenabschnitt 21.

[0021] Das Schneidmesser 19 ist mittels des Haltearms 13 entlang einer vertikal nach unten gerichteten Eintauchrichtung R sowie vertikal nach oben entgegen dieser Eintauchrichtung R bewegbar. Zu diesem Zweck wird der Haltearm 13 an seiner Rückseite von einer elektrischen Antriebseinrichtung 23 entlang einer gestrichelt eingezeichneten Führungsschiene 25 angetrieben. Innerhalb der Antriebseinrichtung 23 befindet sich auch eine ebenfalls gestrichelt eingezeichnete Steuerung 27 mit einem elektrischen Schwingkreis, die mit dem Ultraschallwandler 15 verbunden ist.

[0022] Der Käseriegel 11 befindet sich vor der Antriebseinrichtung 23 unterhalb des Schneidmessers 19. Der Käseriegel 11 liegt auf einem ersten Transportband 29 auf. In Transportrichtung benachbart hierzu befindet sich ein zweites Transportband 31.

[0023] Zum Zerschneiden des Käseriegels 11 wird das Schneidmesser 19 mittels der Antriebseinrichtung 23 entlang der Eintauchrichtung R nach unten geführt, um eine Scheibe von dem Käseriegel 11 anzutrennen. Diese kippt auf das zweite Transportband 31, mittels dessen die Scheibe abtransportiert wird. Nach einem derartigen Schneidvorgang wird das Schneidmesser 19 wieder entgegen der Eintauchrichtung R nach oben bewegt, und der Käseriegel 11 wird mittels des ersten Transportbands 29 für einen nachfolgenden weiteren Schneidvorgang um einen Schritt in Richtung des Schneidmessers 19 transportiert.

[0024] Um zu verhindern, dass während des Eintauchens des Schneidmessers 19 in den Käseriegel 11 und auch während des nachfolgenden Zurückziehens des Schneidmessers 19 das Schneidmesser 19 einen uner-

wünscht starken Haftkontakt mit dem Käseriegel 11 oder der abzutrennenden Scheibe eingeht, leitet der Ultraschallwandler 15 über das Verstärkerelement 17 mechanische Schwingungen einer Ultraschallfrequenz in das Schneidmesser 19 ein. Diese Schwingungen verlaufen entlang einer Schwingungsrichtung S, die in einem spitzen Neigungswinkel α zu der Eintauchrichtung R steht. Diese Schwingungen besitzen demzufolge eine Komponente S 1 senkrecht zu der Eintauchrichtung R, sowie eine Komponente S2 parallel zu der Eintauchrichtung R. Demzufolge besitzen die Schwingungen einen Anteil, der senkrecht zu der vertikalen Erstreckungsebene des Schneidmessers 19 steht, sowie einen Anteil, der parallel zu der Erstreckungsebene des Schneidmessers 19 ausgerichtet ist.

[0025] Die Schwingungskomponente S 1 senkrecht zu der Eintauchrichtung R bewirkt, dass während des Schneidvorgangs der Käse von dem Schneidmesser 19 geringfügig abgestoßen wird, so dass ein gegenseitiges Anhaften vermieden wird. Auf diese Weise wird ein form- und gewichtsgenaueres Schneiden erleichtert. Die Schwingungskomponente S2 parallel zu der Eintauchrichtung R begünstigt ein sauberes Eintauchen des Schneidmessers 19 in den Käseriegel 11 und erleichtert somit ebenfalls ein form- und gewichtsgenaueres Schneiden.

[0026] Die Ansteuerung des Ultraschallwandlers 15 erfolgt mittels der Steuerschaltung 27, so dass eine in der Steuerschaltung 27 erzeugte elektrische Schwingung innerhalb des Ultraschallwandlers 15 in eine mechanische Schwingung umgewandelt wird. Das Verstärkerelement 17 bewirkt eine weitere mechanische Umwandlung bzw. Verstärkung dieser Schwingung. Das Verstärkerelement 17 ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Beispielsweise kann der Ultraschallwandler 15 auch unmittelbar an eine schräge Stirnseite des Schneidmessers 19 oder mittels eines starren Winkelstücks an das Schneidmesser 19 montiert sein.

[0027] Zu dem erläuterten Ausführungsbeispiel ist noch anzumerken, dass anstelle einer rein vertikalen Ausrichtung des Schneidmessers 19 bezüglich der Eintauchrichtung R auch geringfügig geneigt ausgerichtet sein kann, während es gleichwohl entlang einer vertikalen Eintauchrichtung R bewegt wird.

[0028] In diesem Fall kann der Ultraschallwandler 15 weiterhin abgewinkelt relativ zu der Ausrichtung des Schneidmessers 19 angeordnet sein, so dass die Schwingungsrichtung S in einem Neigungswinkel α ungleich Null zu der Erstreckungsebene des Schneidmessers 19 steht. In diesem Fall besitzen die Schwingungen also eine Komponente, die senkrecht zumindest zu der Erstreckungsebene des Schneidmessers 19 (nicht jedoch unbedingt senkrecht zu der Eintauchrichtung R) verläuft. Alternativ hierzu ist es bei einer geneigten Ausrichtung des Schneidmessers 19 auch möglich, dass die Schwingungsrichtung S parallel zu der Erstreckungsebene des Schneidmessers 19 und um einen Neigungswinkel α ungleich Null geneigt zu der Eintauch-

richtung R verläuft. In diesem Fall besitzen die Schwingungen also eine Komponente senkrecht zumindest zu der Eintauchrichtung R (jedoch nicht unbedingt senkrecht zu der Erstreckungsebene des Schneidmessers 19).

Bezugszeichenliste

[0029]

11 Käseriegel
13 Haltearm
15 Ultraschallwandler
17 Verstärkerelement
19 Schneidmesser
21 Klingenabschnitt
23 Antriebseinrichtung
25 Führungsschiene
27 Steuerschaltung
29 erstes Transportband
31 zweites Transportband

R Eintauchrichtung

S Schwingungsrichtung

S1 Schwingungskomponente senkrecht zu der Eintauchrichtung

S2 Schwingungskomponente parallel zu der Eintauchrichtung

α Neigungswinkel

Patentansprüche

1. Lebensmittelschneidvorrichtung mit einem Schneidmittel (19), das zum Schneiden eines Lebensmittelprodukts (11) entlang einer Eintauchrichtung (R) antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidmittel (19) mit einem Schwingungsgenerator (15) verbunden ist, durch den mechanische Schwingungen in das Schneidmittel einleitbar sind, wobei der Schwingungsgenerator (15) dergestalt an dem Schneidmittel (19) angeordnet ist oder wobei das Schneidmittel derart geformt ist, dass die in das Schneidmittel eingeleiteten Schwingungen oder die in dem mit dem Lebensmittelprodukt in Kontakt kommenden Bereich des Schneidmittels vorhandenen Schwingungen eine Komponente (S1) senkrecht zu der Eintauchrichtung (R) und/oder senkrecht zu der Erstreckungsebene des Schneidmittels (19) besitzen.
2. Lebensmittelschneidvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Schwingungsgenerator um einen Ultraschallwandler (15) handelt, durch den Ultraschallschwingungen in das Schneidmittel (19)

einleitbar sind, wobei insbesondere lediglich ein einziger Ultraschallwandler (15) vorgesehen ist.

3. Lebensmittelschneidvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ultraschallwandler (15) in einer von 0° und insbesondere auch von 90° verschiedenen Ausrichtung an dem Schneidmittel (19) angeordnet ist oder dass das Schneidmittel einen im Wesentlichen parallel zur Schnittrichtung verlaufenden Knick aufweist, der einen zwischen 0° und 90° aufweisenden Winkel einschließt.
4. Lebensmittelschneidvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit der Längsachse zusammenfallende Wirkrichtung des Ultraschallwandlers (15) und die Erstreckungsebene des mit dem Lebensmittelprodukt in Kontakt kommenden Bereichs des Schneidmittels (19) einen Winkel einschließen, der größer als 0° und kleiner als 90° ist und insbesondere zwischen 5° und 45° liegt.
5. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ultraschallwandler (15) mittels eines Winkelstücks an dem Schneidmittel (19) montiert ist, das insbesondere als Verstärkerelement (17) dient, wobei der Winkel des Winkelstücks größer als 0° und kleiner als 90° ist und insbesondere zwischen 5° und 45° liegt.
6. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ultraschallwandler (15) direkt an dem Schneidmittel (19) befestigt ist, insbesondere an einer schrägen Stirnseite oder Seitenfläche des Schneidmittels (19).
7. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidmittel (19) aus VA-Stahl gefertigt ist.
8. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsgenerator (15) an dem Schneidmittel (19) dergestalt angeordnet ist, dass die in das Schneidmittel eingeleiteten oder die in dem mit dem Lebensmittelprodukt in Kontakt kommenden Bereich des Schneidmittels vorhandenen Schwingungen auch eine Komponente (S2) parallel zu der Eintauchrichtung (R) und/oder parallel zu der Erstreckungsebene des Schneidmittels (19) besit-

zen.

9. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass die Lebensmittelschneidvorrichtung eine elektrische Steuerschaltung (27) aufweist, durch die der Schwingungsgenerator (15) zur Erzeugung von mechanischen Schwingungen ansteuerbar ist. 10
10. Lebensmittelschneidvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrische Steuerschaltung (27) den Schwingungsgenerator (15) derart beaufschlagt, dass das Schneidmittel (19) seine vollständige Schwingungsleistung erreicht, bevor es das Lebensmittelprodukte (11) berührt. 15
11. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungsgenerator (15) zur Abgabe einer Schwingung mit modulierter Frequenz, modulierter Amplitude und/oder modulierter Leistung ausgelegt ist. 25
12. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungsgenerator (15) zur Abgabe einer Schwingung mit einer Frequenz zwischen 16 und 30 kHz und insbesondere zwischen 16 und 22 kHz ausgelegt ist. 30
13. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungsgenerator (15) zur Abgabe einer Schwingung mit modulierter Frequenz und im Wesentlichen konstanter Amplitude ausgelegt ist. 40
14. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lebensmittelschneidvorrichtung eine Antriebseinrichtung (23) aufweist, durch die das Schneidmittel (19) entlang der Eintauchrichtung (R) antreibbar ist. 45
15. Lebensmittelschneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 50
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge der Erstreckung des Schneidmittels in Eintauchrichtung (R) zumindest so groß ist, wie die ebenfalls in Eintauchrichtung (R) verlaufende Dicke der zu schneidenden Lebensmittelprodukte (11). 55

