

(19)



(11)

EP 1 663 465 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(51) Int Cl.:
B01F 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04762574.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/001729

(22) Anmeldetag: **02.08.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/014152 (17.02.2005 Gazette 2005/07)

(54) **MISCHWELLE ZUR DURCHMISCHUNG UND ZERTEILUNG VON LEBENSMITTELPRODUKTEN**
MIXING SHAFT FOR THOROUGH MIXING AND COMMUNUTING OF FOOD PRODUCTS
ARBRE MELANGEUR POUR MELANGER ET DESAGREGER DES PRODUITS ALIMENTAIRES

(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

- **BROCKMANN, Gerhard**
31855 Aerzen (DE)
- **HERMANN, Regina**
31812 Bad Pyrmont (DE)

(30) Priorität: **02.08.2003 DE 10335552**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(74) Vertreter: **Söffge, Karen**
Anwaltskanzlei
Söffge & Söffge. Berg
Moltkestrasse 5
80803 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Stephan Machinery GMBH & Co.**
31784 Hameln (DE)

(72) Erfinder:

- **KOOP, Franz**
31515 Wunstorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 332 403 **DE-A1- 4 328 160**
DE-A1- 19 530 026 **DE-U1- 8 804 492**
US-A- 5 773 651

EP 1 663 465 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegenden Erfindung befasst sich mit einer Mischwelle zur Durchmischung und Zerteilung von Lebensmittelprodukten in einem Aggregat, insbesondere mit einem Kunststoffüberzug auf dem Edelstahlkern der Mischwelle.

[0002] Derartige Mischwellen sind im Stand der Technik aus der DE 88 04 492.0 bekannt. Die bekannte Mischwelle weist einen glatten, runden Stahlkern auf, auf dessen Oberfläche eine Ummantelung aufgebracht ist, die an verschiedenen Stellen Abflachungen aufweist, die zur drehfesten Befestigung von Mischelementen dienen. Die Mischwellen sind meist in einem Erhitzungsaggregat eines kontinuierlich produzierenden Kochers eingebaut, in dem über Düsen Wasserdampf in Trinkwasserqualität in die Lebensmittelprodukte, wie beispielsweise Schmelzkäse, Suppen, Soßen injiziert wird. Dabei werden die Mischwellen mit Umdrehungen von 300 bis 3.000 Umdrehungen pro Minute in dem Lebensmittelprodukt gedreht. Um eine optimale Kondensation des Wasserdampfs an den Produktpartikeln und damit ein optimales Aufheizen zu gewährleisten, muss mittels der Mischwelle das Produkt zerteilt werden, um eine möglichst große Oberfläche zu erhalten.

[0003] Die im Stand der Technik bekannten Mischwellen bestehen aus einem Edelstahlkern, über den ein Kunststoffüberzug mit verschiedenen Methoden aufgetragen und mit Dichtringen abgedichtet wird.

[0004] Als nachteilig an den bisherigen Ausführungsformen der Mischwellen hat es sich erwiesen, dass gewisse Laktose-, Eiweißmoleküle und Proteine auf der Oberfläche des Kunststoffüberzugs anhaften und verbrennen und damit die Standzeit der Mischwelle und Produktqualität stark reduzieren. Ferner weisen die bisher bekannten Mischwellen bzw. deren Kunststoffüberzüge eine ungenügende Stabilität bei erhöhten Temperaturen von ca. 150 °C auf. Weiterhin ist es aus hygienischen Gründen nachteilig, dass sich infolge der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Kunststoffen und Metallen während des Betriebes bei erhöhten Temperaturen Zwischenräume zwischen dem Kunststoffüberzug und dem Metall der Mischwelle bilden, in die die Lebensmittelprodukte eindringen und daher schwer zu reinigen und zu entfernen sind.

[0005] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mischwelle für Lebensmittelprodukte bereitzustellen, die betriebssicher ist und eine lange Standzeit aufweist und in der Anwendung hygienisch ist.

[0006] Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen der Hauptansprüche gelöst.

[0007] Weitere erfindungswesentliche Merkmale sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0008] Die erfindungsgemäße strukturierte Mischwelle zur Durchmischung und Zerteilung von Lebensmittelprodukten in einem Aggregat ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Stahlkern mit einer strukturierten Oberfläche von einem Überzug umgeben ist, wobei der Überzug

Mischelemente aufweist, die in dem Überzug integriert sind.

[0009] Das Verfahren zur Herstellung eines Überzugs auf der Oberfläche eines Stahlkerns einer Mischwelle zur Durchmischung und Zerteilung von Lebensmittelprodukten in einem Aggregat mit Hilfe eines an sich bekannten Verarbeitungsverfahrens zur Aufbringung von PTFE auf Oberflächen ist dadurch gekennzeichnet, dass auf die strukturierte Oberfläche des Stahlkerns bei isostatischem Druck (p) und erhöhten Temperaturen (T) ein Überzug mit Mischelementen aufgebracht wird.

[0010] Vorteilhaft ist es dabei, dass der Überzug ein sogenannter PTFE (Polytetraäthylen) oder ein Keramikmaterial ist. Ferner ist es vorteilhaft, dass der Stahlkern aus Edelstahl ist.

[0011] Vorteilhaft ist es ferner, dass der längliche Zylinderabschnitt der Mischwelle an einem Ende einen Flansch aufweist, mit dem sich die Mischwelle an den weiteren Arbeitswerkzeugen des Aggregats abstützt.

[0012] Vorteilhaft ist es auch, dass auf dem zylindrischen Abschnitt der Mischwelle Mischelemente, vorzugsweise rund, in bestimmten Abständen (A) angeordnet sind, wobei die Abstände (A) unregelmäßig sind.

[0013] Das Mischaggregat weist eine Produktkammer auf, in dessen Kammerwand vorteilhaft mindestens eine Injektionsdüse angeordnet ist, durch die ein Wasserdampf in Trinkwasserqualität injiziert wird.

[0014] Vorteilhaft ist es ferner, dass der Kunststoffüberzug isostatisch bei hohen Drücken von 300 bis 350 bar aufgepresst, dann bei Temperaturen von 360°C bis 380°C gesintert und anschließend spanend bearbeitet wird. Nachdem der Kunststoffüberzug auf den Stahlkern der Mischwelle aufgebracht wurde, ist es vorteilhaft, die Oberfläche des Kunststoffüberzugs zu polieren.

[0015] Vorteilhaft ist es weiterhin, dass die Mischelemente Bestandteil des Überzugs sind.

[0016] Vorteilhaft ist es auch, dass der zylindrische Abschnitt der Mischwelle längliche Nuten und Erhebungen aufweist, deren Ecken und Kanten abgerundet sind, wobei die Breiten der Nuten und Erhebungen etwa gleich groß sind.

[0017] Im nun Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen im Detail näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung des Mischaggregats (2) einer Anlage zur Durchmischung und Zerteilung von Lebensmittelprodukten;

Fig. 2: eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Mischwelle (1) mit ihrem Stahlkern (3) und dem Kunststoffüberzug (6);

Fig. 3: einen Ausschnitt aus der Oberfläche des Stahlkerns (3).

[0018] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische schematische Darstellung des Aggregats 2, in das die erfindungsgemäße Mischwelle 1 eingebaut ist. Die Mischwelle wird

weiter unten näher beschrieben. Die Mischwelle 1 weist an ihrem einen Ende ein weiteres Arbeitswerkzeug 8 auf, an dem sich die gesamte Welle abstützt. Am anderen Ende der Mischwelle 1 weist der Stahlkern 3 eine Befestigungsschraube 16 auf, mit der die Mischwelle 1 gegen das Arbeitswerkzeug gedrückt wird. In den Wänden 10 des Produktaggregats 2 ist mindestens eine Injektionsdüse 11 angeordnet, mit der beliebige Mittel in das Innere des Produktaggregats 2 injiziert werden. Die Mischwelle 1 wird mit Umdrehungen zwischen 300 bis 3.000 Umdrehungen pro Minute angetrieben.

[0019] Die Fig. 2 zeigt in perspektivischer Darstellung eine Teilschnittdarstellung der erfindungsgemäßen Mischwelle 1. Die Mischwelle 1 besteht im Wesentlichen aus einem länglichen zylindrischen Stahlkern 3, der von einem Kunststoffüberzug 6 umgeben ist. Der Stahlkern 3 weist mittig eine Bohrung 17 auf, in der ein Bolzen 18 mit einem Gewinde geführt wird, hier nicht gezeigt, mit dem die Mischwelle 1 mit einer Schraube 16 gegen das Arbeitswerkzeug gedrückt wird. Sowohl die Oberfläche des Flansches als auch der gesamte zylindrische Abschnitt 7 des Stahlkerns 3, mit Ausnahme der Stirnflächen 19, sind von einem einzigen Kunststoffüberzug 6 umgeben. Die Oberfläche des Kunststoffüberzugs 6 selbst ist strukturiert und weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel radial abstehende Mischelemente 4 auf, deren Abstände (A) unterschiedlich sind und über den gesamten Oberflächenumfang der Mischwelle 1 quasi unregelmäßig verteilt sind. Der Überzug 6 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein sogenannter PTFE (Polytetrafluorethylen), der bei relativ hohem Druck isostatisch aufgespreßt und bei Temperaturen zwischen 360 °C und 380 °C gesintert wird. Wegen der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Kunststoff und Stahl bilden sich in der Regel an den Grenzflächen 20 der Materialien zwischen Überzug und Stahlkern Luftspalte, in die Produktreste eindringen und nicht mehr zu entfernen sind. Infolge des speziellen Verbindungsverfahrens des Kunststoffüberzugs auf den Stahlkern 3 der Mischwelle 1 bleibt aber eine Restspannung des Kunststoffüberzugs 6 auf der Oberfläche des Stahlkerns 3, so dass eine makroskopische Spaltbildung praktisch unmöglich ist. Um dem Kunststoffüberzug 6 auf der Oberfläche des länglichen Teils der Mischwelle 1 einen sicheren Halt zu bieten, ist die Oberfläche des Stahlkerns 3 strukturiert ausgeführt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Struktur aus länglichen Nuten 12 und länglichen Erhebungen 13 über einen Teil des zylindrischen Abschnitts des Stahlkerns 3 gebildet. Die Tiefe der Nuten beträgt etwa 2 mm und die Breiten der Nuten 12 und der Erhebungen liegen zwischen 6 mm und 10 mm. Die Nuten 12 enden kurz vor der Stirnseite des zylindrischen Abschnitts 7 der Mischwelle 1, wodurch eine zusätzliche Rutschstabilität für den Kunststoffüberzug 6 gegeben wird. Ferner ist es für manchen Ausführungsbeispiele vorteilhaft, die gesamte Oberfläche, mit Ausnahme der Stirnflächen, des zylindrischen Abschnitts der Mischwelle 1 aufzurauen, wodurch der Kunststoffüberzug in die

Poren der Aufrauung dringen kann.

Patentansprüche

1. Mischwelle (1) zur Durchmischung und Zerkleinerung von Lebensmittelprodukten in einem Aggregat (2) mit einem Stahlkern (3) und einem Überzug (6), wobei auf einem länglichen zylindrischen Abschnitt (7) Mischelemente (4) in vorbestimmten Abständen (A) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischelemente (4) Bestandteil des Überzugs (6) sind und dass der Stahlkern (3) eine strukturierte Oberfläche (5) aufweist, wobei zur Bildung der Struktur der zylindrische Abschnitt (7) des Stahlkerns (3) der Mischwelle längliche Nuten (12) und längliche Erhebungen (13) aufweist.
2. Mischwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzug (6) ein PTFE ist.
3. Mischwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahlkern (3) ein Edelstahl ist.
4. Mischwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ende des länglichen Abschnitts (7), ein Flansch (8) angeordnet ist.
5. Mischwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstände (A) unregelmäßig sind.
6. Mischwelle nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der längliche zylindrische Abschnitt (7) in einer länglichen Produktkammer (9) angeordnet ist.
7. Mischwelle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Produktkammerwand (10) mindestens eine Injektionsdüse (11) angeordnet ist.
8. Mischwelle nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffüberzug (6) isostatisch bei hohen Drücken aufgespreßt, dann bei hohen Temperaturen gesintert und anschließend spanend bearbeitet ist.
9. Mischwelle nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Kunststoffüberzugs (6) poliert ist.
10. Mischwelle nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffüberzug mit einem isostatischen Druck von etwa 300 bar bis 350 bar auf den Stahlkern (3) der Mischwelle (1) aufgespreßt ist.
11. Mischwelle nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der Kunststoffüberzug (6) nach der isostatischen Pressdruckauftragung bei etwa 360 °C bis 380 °C gesintert ist.

12. Mischwelle nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ecken (14) und Kanten (15) der länglichen Nuten (12) und länglichen Erhebungen (13) abgerundet sind.
13. Mischwelle nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breiten der Nuten (12) und der Erhebungen (13) etwa gleich groß sind.
14. Verfahren zur Herstellung eines Überzugs (6) auf eine Oberfläche eines Stahlkerns (3) einer Mischwelle (1) zur Durchmischung und Zerteilung von Lebensmittelprodukten in einem Aggregat (2) mit Hilfe eines Verarbeitungsverfahrens von PTFE unter Druck, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die strukturierte Oberfläche des Stahlkerns (3) bei isostatischem Druck (p) und erhöhten Temperaturen (T) der Überzug aufgebracht wird.

Claims

1. Mixing shaft (1) for thorough mixing and cutting of food products in an assembly (2) with a steel core (3) exhibiting a coated plastic (6) wherein on an elongated cylindrical section (7) mixing elements (4) are disposed in a predetermined distance (A), **characterized in that** the mixing elements (4) are components of the coating (6) and the steel core (3) exhibits a structure surface (5) formed on the elongated cylindrical section (7) of the steel core (3) of mixing shaft by elongated grooves (12) and elongated projections (13).
2. Mixing shaft (1) according to claim 1 **characterized in that** the coating (6) is a PTFE.
3. Mixing shaft (1) according to claim 1 **characterized in that** the steel core (3) is made of stainless steel.
4. Mixing shaft (1) according to claim 1 **characterized in that** a flange (8) is arranged at one end of the elongated section (7).
5. Mixing shaft (1) according to claim 1 **characterized in that** the distances (A) are furnished irregular.
6. Mixing shaft (1) according to one of the preceding claims **characterized in that** the elongated cylindrical section (7) is disposed in an elongated product chamber (9).
7. Mixing shaft (1) according to claim 6 **characterized**

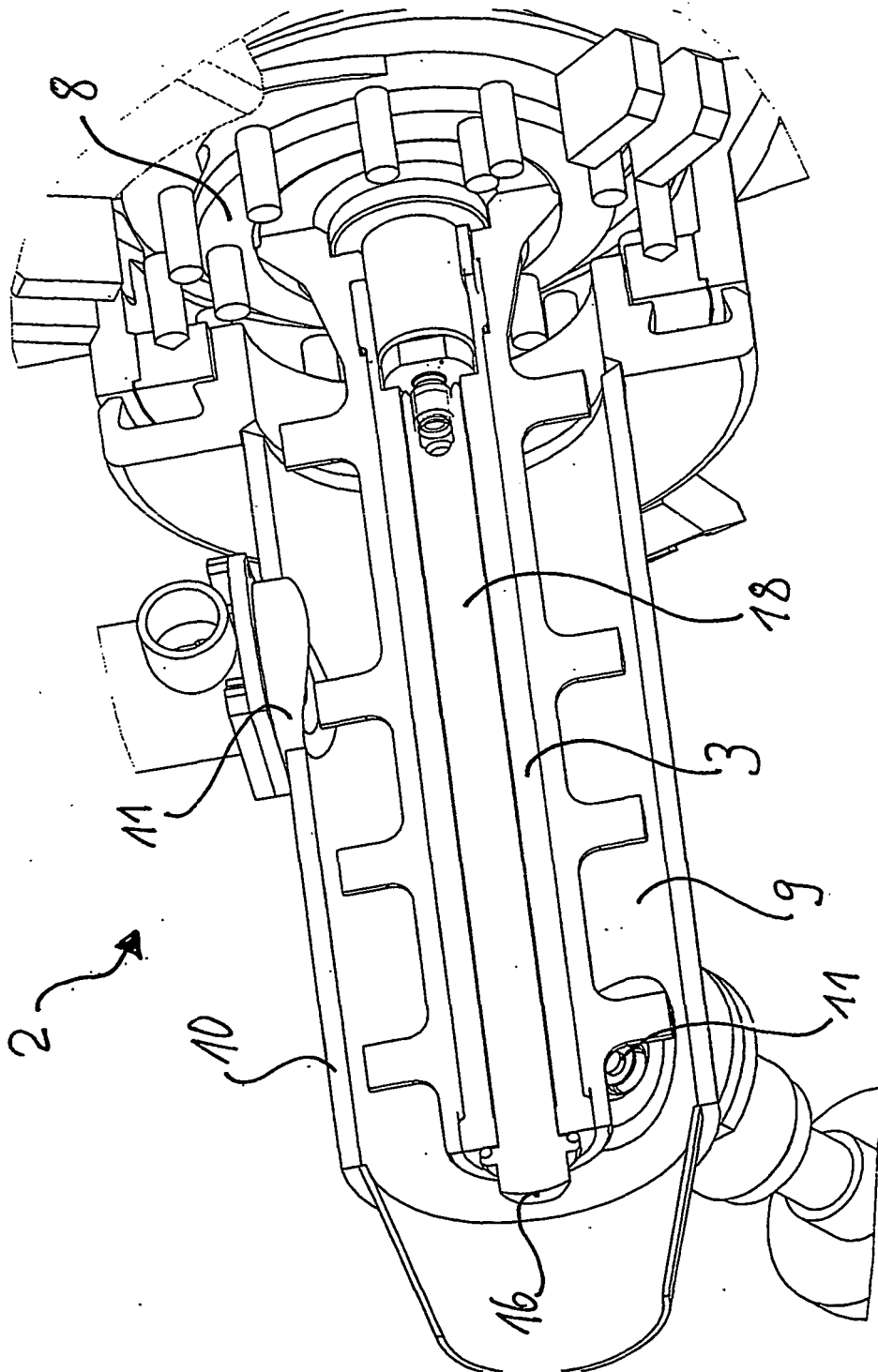
in that at least one injection nozzle (11) is disposed at the product chamber wall (10).

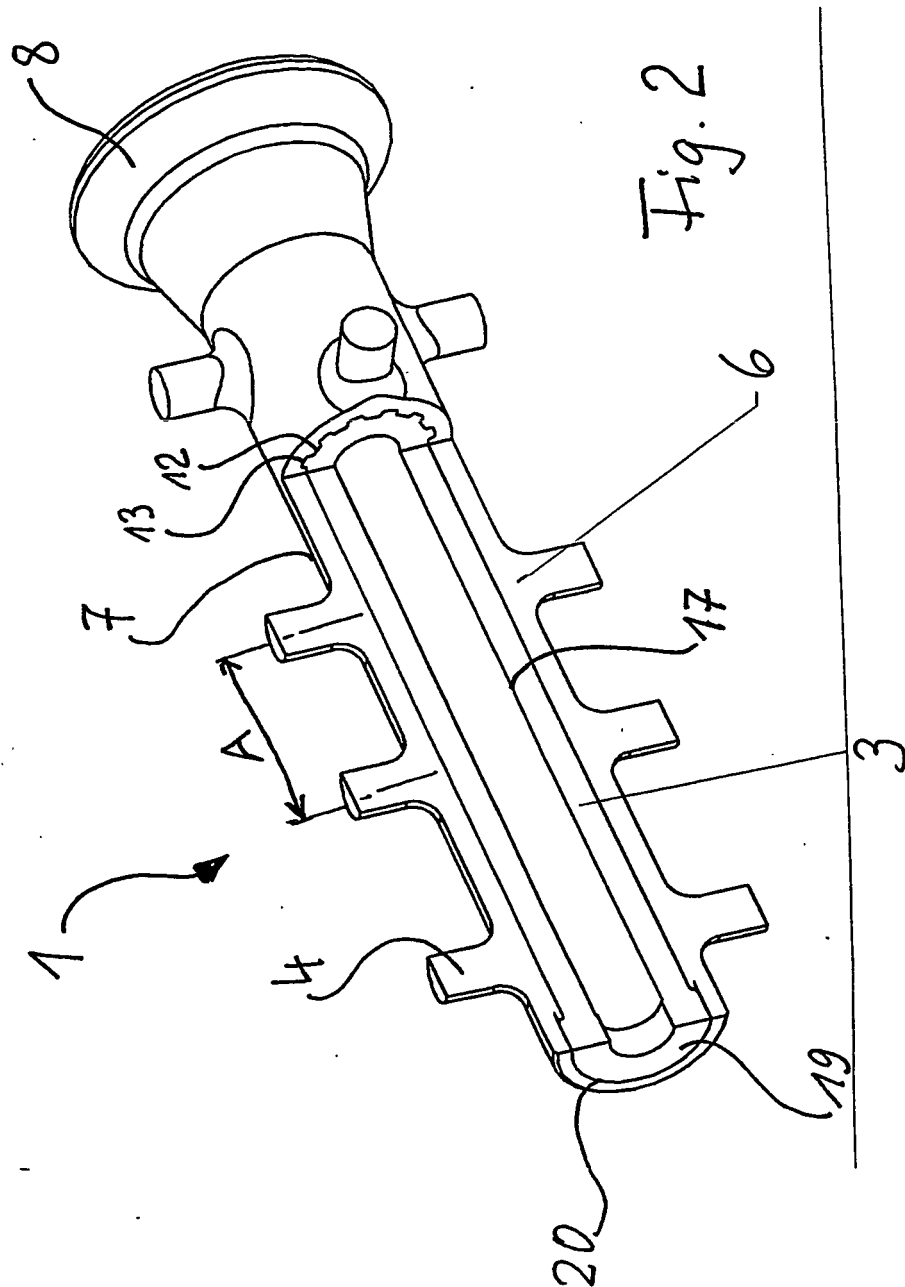
8. Mixing shaft (1) according to one of the preceding claims **characterized in that** the plastic coating (6) is pressed on isostatically at high pressure, then is sintered at high temperatures and in the following worked by metal cutting and machining away.
9. Mixing shaft (1) according to one of the preceding claims **characterized in that** the surface of the plastic coating (6) is polished.
10. Mixing shaft (1) according to one of the preceding claims **characterized in that** the plastic coating (6) is pressed on with an isostatic pressure of about 300 bar to 350 bar onto the steel core (3) of the mixing shaft (1).
11. Mixing shaft (1) according to one of the preceding claims 8 to 10 **characterized in that** the plastic coating (6) is sintered at temperatures from about 360 degrees centigrade to 380 degrees centigrade after the isostatic pressure application.
12. Mixing shaft (1) according to one of the preceding claims **characterized in that** the corners (14) and edges (15) of the elongated grooves (12) and elongated projections (13) are formed rounded.
13. Mixing shaft (1) according to one of the preceding claims **characterized in that** the width of the grooves (12) and the projections (13) are approximately of equal size.
14. Method for the production of a coating (6) on a surface of a steel core (3) of a mixing shaft (1) for thorough mixing and cutting of food products in an aggregate (2) with the aid of a processing method of PTFE under pressure **characterized in that** a coating (6) with mixing elements (4) is applied onto the structured surface of the steel core (3) at isostatic pressure (p) and at increased temperatures (T).

Revendications

1. Arbre mélangeur (1) pour mélanger et désagréger des produits alimentaires dans une unité (2), comprenant un noyau en acier (3) et un revêtement (6), des éléments mélangeurs (4) étant agencés sur un tronçon cylindrique allongé (7) à des distances prédéterminées (A), **caractérisé en ce que** les éléments mélangeurs (4) font partie intégrante du revêtement (6) et **en ce que** le noyau en acier (3) présente une surface structurée (5), le tronçon cylindrique (7) du noyau en acier (3) de l'arbre mélangeur présentant des rainures allongées (12) et des re-

- haussements allongés (13) pour former la structure.
2. Arbre mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le revêtement (6) est en PTFE. 5
 3. Arbre mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le noyau en acier (3) est un acier surfin.
 4. Arbre mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** bride (8) est agencée sur une extrémité du tronçon allongé (7). 10
 5. Arbre mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les distances (A) sont irrégulières. 15
 6. Arbre mélangeur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tronçon cylindrique allongé (7) est agencé dans une chambre de produit allongée (9). 20
 7. Arbre mélangeur selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'au moins** une buse d'injection (11) est agencée sur une paroi (10) de la chambre de produit. 25
 8. Arbre mélangeur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le revêtement en matière plastique (6) est emmanché par pression de manière isostatique à des pressions élevées, puis est fritté à des températures élevées et est ensuite usiné par enlèvement de matière. 30
 9. Arbre mélangeur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface du revêtement en matière plastique (6) est polie. 35
 10. Arbre mélangeur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le revêtement en matière plastique est emmanché par pression sur le noyau en acier (3) de l'arbre mélangeur (1) à une pression isostatique d'environ 300 bar à 350 bar. 40
 11. Arbre mélangeur selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le revêtement en matière plastique (6) est fritté sous environ 360°C à 380°C après l'application isostatique par pression de compression. 45
 12. Arbre mélangeur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les coins (14) et les arêtes (15) des rainures allongées (12) et des rehaussements allongés (13) sont arrondis. 50
 13. Arbre mélangeur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les largeurs des rainures (12) et des rehaussements (13) sont approximativement de même grandeur. 55
 14. Procédé pour fabriquer un revêtement (6) sur une surface d'un noyau en acier (3) d'un arbre mélangeur (1) pour mélanger et désagréger des produits alimentaires dans une unité (2), à l'aide d'un procédé d'usinage de PTFE sous pression, **caractérisé en ce que** le revêtement est apposé sur la surface structurée du noyau en acier (3) sous une pression isostatique (p) et à des températures augmentées (T).





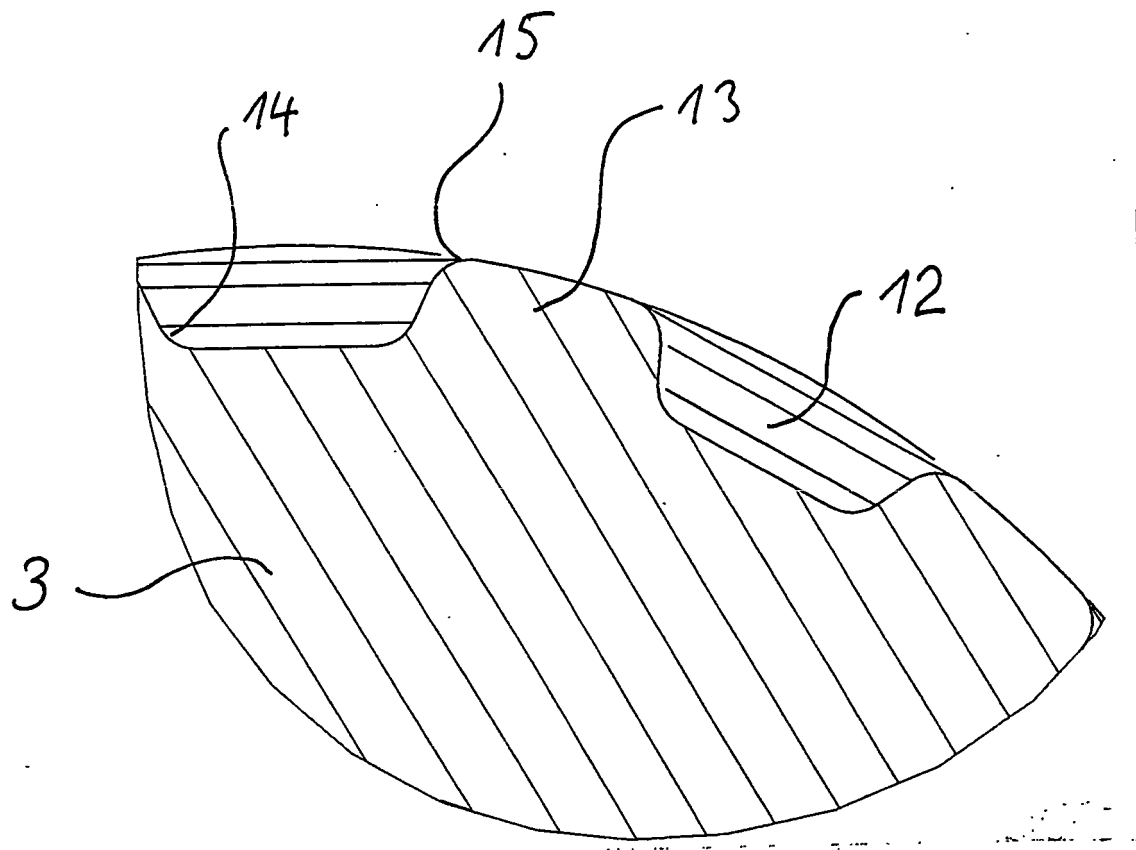


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 8804492 [0002]