CH 635 294 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 65 D 65/40
A 22 C 13/00
B 32 B 27/34

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11) **635 294**

(21) Gesuchsnummer: 5673/78

(22) Anmeldungsdatum: 24.05.1978

(30) Priorität(en): 28.05.1977 DE 2724252

(24) Patent erteilt: 31.03.1983

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.03.1983

(73) Inhaber:
Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt a.M. 80 (DE)

(72) Erfinder:
Hans Strutzel, Wiesbaden (DE)
Dr. Klaus Hoheisel, Wiesbaden (DE)
Dr. Siegfried Janocha, Wiesbaden (DE)

(74) Vertreter:
Brühwiler & Co., Zürich

(54) Schlauchförmiges Verpackungsmaterial.

(57) Die Erfindung betrifft ein aus wenigstens zwei Schichten bestehendes schlauchförmiges Verpackungsmaterial, bei dem in wenigstens zwei Schichten lineare Polyamide vorliegen. Wenigstens eine Linearpolyamid-Schicht enthält 2 bis 40 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamtmenge, einer mit dem Polyamid verträglichen hydrophilen Substanz, vorzugsweise Polyvinylalkohol, insbesondere in teilverseifter Form mit weniger als 15 % unverseifter Estergruppen. Die die hydrophile Substanz enthaltende Polyamidschicht ist vorzugsweise Polyamid 6, die mit ihr verbundene Polyamidschicht vorzugsweise Polyamid 11 oder 12. Das Verpackungsmaterial wird als Wursthülle verwendet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Aus wenigstens zwei Schichten bestehendes schlauchförmiges Verpackungsmaterial auf Polyamidbasis, bei dem in wenigstens zwei Schichten lineare Polyamide vorliegen, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Schicht aus einem linearen Polyamid besteht, das 2 bis 40 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamtmenge, einer mit dem Polyamid verträglichen hydrophilen Substanz enthält.

2. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die aus linearem Polyamid bestehende Schicht 5 bis 20 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamtmenge, einer mit dem Polyamid verträglichen hydrophilen Substanz enthält.

3. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyamidschicht als hydrophile Substanz Polyvinylalkohol enthält.

4. Verpackungsmaterial nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyamidschicht den Polyvinylalkohol in teilverseifter Form mit weniger als 15% unverseifter Estergruppen enthält.

5. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das die hydrophile Substanz enthaltende Polyamid aus einem Polyamid mit 4 bis 6 C-Atomen je Kettenbaustein besteht.

6. Verpackungsmaterial nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyamid Polyamid 6 ist.

7. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es bei einer rechnerischen Stärke von 40 µm einen Durchlässigkeitswert gegenüber Sauerstoff von < 25, bevorzugt < 20 $cm^3/m^2 \cdot d \cdot bar$ aufweist.

8. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es bei einer rechnerischen Stärke von 40 µm einen Durchlässigkeitswert gegenüber Wasserdampf von < 25, bevorzugt < 20 $g/m^2 \cdot d$ aufweist.

9. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der Polyamidfolie mit der hydrophilen Substanz verbundene Polyamidfolie aus einem Polyamid mit 9 bis 12 C-Atomen je Kettenbaustein besteht.

10. Verpackungsmaterial nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyamid aus Polyamid 11 oder Polyamid 12 besteht.

11. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die an die Polyamidfolie mit der hydrophilen Substanz anliegende Folie aus einem Polymerblend aus Polyamid und Polyäthylen besteht.

12. Verpackungsmaterial nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie aus einem Polymerblend aus 25 bis 75, bevorzugt 40 bis 60, Gewichtsprozent Polyamid und 75 bis 25, bevorzugt 60 bis 40, Gewichtsprozent Polyäthylen besteht.

13. Verpackungsmaterial nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymerblend aus Polyamid 6 und Polyäthylen besteht.

14. Verpackungsmaterial nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymerblend aus Polyamid 6 und Polyäthylen niederer Dichte besteht.

15. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zusätzliche Schicht aus einem nichtpolyamidhaltigen thermoplastischen Polymeren vorhanden ist.

16. Verpackungsmaterial nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Schicht die innere Schicht bildet und bevorzugt heisssiegelfähig ist.

17. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass es in wenigstens einer Richtung orientiert ist.

18. Verpackungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass es thermofixiert ist.

19. Verwendung des Verpackungsmaterials nach Anspruch 1 als Wursthülle.

20. Verwendung nach Anspruch 19 des Verpackungsmaterials nach einem der Ansprüche 2 bis 18 als Wursthülle.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen aus wenigstens zwei Schichten bestehenden Mehrschichtschlauch auf der Basis von Polyamiden, der gegenüber Mehrschichtschlauchfolien nach dem Stand der Technik verbesserte physikalische Eigenschaften aufweist und der für Verpackungszwecke einsetzbar ist, insbesondere jedoch zur Verwendung als faltenfreie Wursthülle für Koch- und Brühwürste geeignet ist.

Aus der US-PS 3 762 986 sind bereits Mehrschichtflachfolien auf der Basis von verschiedenen Polyamiden bekannt, die aus Strukturen nach dem System -A/B/A-, -A/B- oder -B/A/B- bestehen. Hierbei repräsentieren die Schichten A Polyamide mit einem Schmelzpunkt von unter 200 °C, z.B. Polyamid 11 oder Polyamid 12, während die Schichten B Polyamide repräsentieren, die einen Schmelzpunkt von über 200 °C, z.B. Polyamid 6, Polyamid 6,6 oder Polyamid 6,10 aufweisen.

Diese Verbundfolien haben zwar geringe Durchlässigkeitswerte für Feuchtigkeit, jedoch noch eine relativ hohe Durchlässigkeit z.B. für Sauerstoff. Die Werte (in $cm^3/m^2 \cdot d \cdot bar$) für 40-µm-Folien liegen z.B. bei Polyamid 12 bei 300 bis 380 und Polyamid 11 bei 160 bis 200. Für viele Anwendungszwecke ist diese Sauerstoffdurchlässigkeit noch zu hoch, um schädigende Einflüsse auf das verpackte Gut durch Oxydation zu vermeiden.

Schwierigkeiten können sich auch bei den Haftungswerten zwischen den einzelnen Schichten ergeben, da die Folien durch Coextrusion hergestellt werden.

Aus der US-PS 3 093 255 ist weiterhin die Herstellung von Mischungen aus Polyamiden, z.B. Polyamid 6 oder Polyamid 6,6 und Polyäthylen bekannt, aus denen z.B. Filme oder im Blasverfahren Flaschen hergestellt werden können. Wenn auch diese Produkte eine geringe Durchlässigkeit für Gase aufweisen, so haben eigene Messungen ergeben, dass die Durchlässigkeit für Sauerstoff noch über 500 $cm^3/m^2 \cdot d \cdot bar$ für 40 µm dicke Folien liegt. Wie vorstehend angegeben, sind diese hohen Durchlässigkeitswerte für viele Anwendungszwecke nicht tragbar. Über die Herstellung von Verbundfolien ist in dieser Patentschrift keine Angabe zu finden. Es wird lediglich angegeben, dass diese Flaschen mit Polyvinylidenchlorid beschichtet werden können, wodurch die Durchlässigkeit herabgesetzt werden kann. Solche Beschichtungen sind jedoch aus Umweltschutzgründen als kritisch anzusehen, da bei der Vernichtung der Formkörper in Verbrennungsanlagen giftige Dämpfe entstehen.

Die DE-OS 2 551 023 beschreibt ein Polymerengemisch, das aus 60 bis 90 Gewichtsteilen Polyamid, 40 bis 10 Gewichtsteilen Polyäthylen und 1,8 bis 8,0 Gewichtsteilen eines plastischen Pfropfcopolymerisats besteht. Es wird hierbei le-

diglich angegeben, dass aus solchen Gemischen Drahtisolationen oder Formkörper herstellbar sind.

In der Zeitschrift «Kunststoffe», Bd. 65, Heft 3, Seite 139 bis 143 wird weiter über Untersuchungen an Kunststoffmischungen aus Polyamid 6 und Hochdruckpolyäthylen berichtet, ohne dass man hieraus eine Anregung entnehmen kann, solche Mischungen zu Folien oder gar zu Verbundfolien zu verarbeiten.

Es sind auch schon zahlreiche Wursthüllen aus thermoplastischen Folien, aus Cellulosehydrat oder aus Kombination der genannten Materialien mit Stützmaterialien, z.B. Papier oder Gewebe, bekannt geworden.

Gerade aber bei Wursthüllen werden hohe Anforderungen gestellt, die sich insbesondere auf ihre physiologische Eignung, Festigkeit beim Abbinden und Füllen, Formstabilität beim Brühen, Weichheit bei Verarbeitung von Hand, faltenfreies Aussehen der fertigen Wurstwaren sowie geringe Kosten beziehen.

Von den für die Herstellung von Schlauchfolien verwendeten Materialien (Polyäthylen, Polyester, die verschiedenen Polyamide, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylacetat) hat keines alle der geforderten Eigenschaften, ohne nicht gleichzeitig gewisse Nachteile aufzuweisen. So ist Polyäthylen beispielsweise zwar physiologisch sehr gut geeignet, weich in der Handhabung und extrem billig, es weist jedoch den Nachteil einer geringen Festigkeit und Formstabilität auf.

Ein Mangel, den Schlauchfolien aus vielen synthetischen Materialien aufweisen, ist ihre Neigung zur Faltenbildung beim Abkühlen der darin verpackten Fleisch- bzw. Wurstware. Das gilt vor allem dann, wenn die Schlauchfolien als Wursthüllen verwendet werden für Waren, die beispielsweise einer Sterilisierungsbehandlung durch nachträgliches Erhitzen unterworfen werden. Bekanntlich müssen Brüh- oder Kochwürste nach dem Füllen im Brühkessel oder Kochschrank erhitzt werden. Dabei nimmt das Volumen des Wurstgutes zu. Während der Dauer der Wärmezufuhr hat das Hüllenmaterial eine Temperatur von 75 bis 80 °C oder mehr. Die Wursthülle macht die Ausdehnung des Wurstgutes mit. Beim Abkühlen der Würste, das von aussen nach innen erfolgt, verringert sich das Volumen des Wurstgutes wieder, die Wursthülle schrumpft jedoch nur teilweise in den alten Zustand vor dem Erhitzen zurück. Hierdurch werden Längsfalten gebildet, welche den Wert der Ware vom äusseren Bild herabsetzen, da der Verbraucher faltig mit alt gleichsetzt. Der Grund für die Bildung der Längsfalten ist darin zu sehen, dass bei der Brühtemperatur die Festigkeit der Wursthülle und damit ihr Widerstand gegen Formänderung nur einen Bruchteil dieser Festigkeit bei 20 °C beträgt. Zudem erfolgt das Abkühlen der Würste nach der Wärmebehandlung schockartig, z.B. durch kaltes Wasser.

Zur Verringerung der Nachteile der zum Stand der Technik gehörenden Wursthüllen werden in der DE-OS 2 358 560 Verbundschläuche vorgeschlagen, bei denen die Innenschichten aus Materialien bestehen, die gegen verdünnte Säuren beständig sind und praktisch keine Wasseraufnahmefähigkeit besitzen. Als bevorzugte Materialien werden längerkettige Polyamide, z.B. Polyamid 11 oder 12, genannt. Die äusseren Schichten sollen aus einem Polyamid, z.B. Polyamid 6 oder Polyamid 6,6 oder Polyvinylacetat, mit vergleichsweise hoher Wasseraufnahmefähigkeit bestehen.

Die vergleichsweise hohe Wasseraufnahmefähigkeit der Aussenschichten wird dadurch erreicht, dass man diese Schichten einer Säurebehandlung unterwirft. Hierbei werden sowohl anorganische als auch organische Säuren in verdünnter Form eingesetzt, wobei die Verwendung von Salzsäure bevorzugt ist.

Wenn auch durch diese Schläuche eine gewisse Verbesserung hinsichtlich der Faltenfreiheit der Würste gegenüber Wursthüllen nach dem Stand der Technik erzielt werden kann, so ist ein Nachteil in der Säurebehandlung zu sehen, die die Materialien verändern kann und wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass trotz der angegebenen Waschvorgänge Säurereste in den Schläuchen verbleiben, was physiologisch als bedenklich angesehen werden muss.

Ausserdem sind bei diesen Schläuchen die Werte für die Gas- und Wasserdampfdurchlässigkeit, insbesondere für Sauerstoff und Wasserdampf und auch hinsichtlich der zu erzielenden, vom Kunden gewünschten, Faltenfreiheit der Würste noch nicht optimal.

Es stellte sich somit die Aufgabe, ein schlauchförmiges Verpackungsmaterial zu schaffen, das verbesserte Barriereeigenschaften gegenüber insbesondere Sauerstoff und Wasserdampf aufweist und bei der vorzugsweisen Verwendung als Wursthülle an dem Wurstgut nach dem Brühvorgang faltenfrei anliegt.

Gelöst wird die vorstehend genannte Aufgabe durch ein aus wenigstens zwei Schichten bestehendes schlauchförmiges Verpackungsmaterial auf Polyamidbasis, bei dem in wenigstens zwei Schichten lineare Polyamide vorliegen, dessen kennzeichnendes Merkmal darin besteht, dass wenigstens eine Schicht aus einem linearen Polyamid besteht, das 2 bis 40, bevorzugt 5 bis 20, Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamtmenge, einer mit dem Polyamid verträglichen hydrophilen Substanz enthält.

Als mit dem Polyamid verträgliche Substanzen können eine ganze Reihe eingesetzt werden, jedoch hat sich Polyvinylalkohol als besonders geeignet erwiesen. Insbesondere Polyvinylalkohol in teilverseifter Form mit weniger als 15% unverseifter Estergruppen hat sich in der Praxis besonders bewährt.

Wenn auch als Polyamide, die die hydrophile Substanz enthalten, alle gängigen Typen eingesetzt werden können, so sind doch solche im Rahmen der Erfindung bevorzugt, die 4 bis 6 C-Atome je Kettenbaustein enthalten. Hierbei ist das Poylamid 6 besonders bevorzugt.

Die Mehrschichtschlauchfolien besitzen vorzugsweise bei einer rechnerischen Stärke von 40 µm einen Durchlässigkeitswert von < 25, insbesondere < 20 $cm^3/m^2 \cdot d \cdot bar$ gegenüber Sauerstoff und < 25, insbesondere < 20 $g/m^2 \cdot d$ gegenüber Wasserdampf.

Die Durchlässigkeitswerte gegenüber Sauerstoff wurden nach der DIN-Norm 53 380 und gegenüber Wasserdampf nach der DIN-Norm 53 122 gemessen.

Die Polyamidschicht, die mit der die hydrophile Substanz enthaltenden Polyamidschicht verbunden ist, besteht vorzugsweise aus Polyamiden mit 9 bis 12 C-Atomen je Kettenbaustein. Hierbei sind Polyamid 11 oder Polyamid 12 besonders brauchbar.

Da die letztgenannten Polyamide jedoch relativ teuer sind, ist im Rahmen der Erfindung vorzugsweise vorgesehen, diese Polyamide durch Polymerblends aus Polyamiden und Polyäthylen zu ersetzen. Als Polymerblends sind besonders solche geeignet, die aus 25 bis 75, bevorzugt 40 bis 60, Gewichtsprozent Polyamid und 75 bis 25, bevorzugt 60 bis 40, Gewichtsprozent Polyäthylen bestehen.

Besonders gute Ergebnisse hinsichtlich der angestrebten Eigenschaften werden erzielt, wenn man Polymerblends aus Polyamid 6 und vorzugsweise Polyäthylen niederer Dichte (Hochdruckpolyäthylen) einsetzt.

Um besondere physikalische Eigenschaften, z.B. hinsichtlich Reissfestigkeit und/oder Bedruckbarkeit und/oder Siegelfähigkeit, zu erzielen, ist im Rahmen der Erfindung auch vorgesehen, zusätzliche Schichten aufzubringen, wobei diese vorzugsweise aus Polyestern, Polypropylen oder Siegelschichten, z.B. auf der Basis von Polyäthylen, bestehen.

Die Folien werden bevorzugt in nichtorientierter Form

eingesetzt, sie können jedoch auch wenigstens in einer Richtung orientiert sein, um bestimmte physikalische Eigenschaften, z.B. hinsichtlich erhöhter Reissfestigkeit, zu erzielen, wobei man sich der bekannten Streckverfahren bedient.

Um eine thermostabile Folie zu erhalten, können die Folien auch thermofixiert werden, was ebenfalls nach bekannten Massnahmen durchgeführt wird.

Die erfindungsgemässen Mehrschichtschlauchfolien eignen sich insbesondere als Wursthülle, wo es auf eine geringe Durchlässigkeit für Sauerstoff und Wasserdampf ankommt und zusätzlich eine faltenfreie Anlage an das Wurstgut erwünscht ist.

Die Folien können nach den bekannten Techniken, z.B. durch Schmelzbeschichtung u.a. Verfahren, hergestellt werden, jedoch wird die Coextrusion bevorzugt.

Die Erfindung wird nunmehr anhand ausgewählter Beispiele nochmals näher erläutert.

Beispiel 1

Durch Coextrusion aus einer Ringschlitzdüse wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 40 µm starke Innenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 50 Gewichtsprozent Polyäthylen einer Dichte von 0,922 und 50 Gewichtsprozent Polyamid 6 mit einer Viskosität von 255 ml/g und einem Schmelzbereich von 217 bis 221 °C. Die 30 µm starke Aussenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 85 Gewichtsprozent des oben angegebenen Polyamids 6 und 15 Gewichtsprozent eines Polyvinylalkohols mit einer Viskosität von $1{,}8 \cdot 10^{-2}$ Pa · s und einem Hydrolysegrad von 88 Prozent.

Beispiel 2

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie mit den Polymerblends des Beispiels 1 hergestellt, nur waren die Schichten beide 25 µm stark.

Beispiel 3

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 35 µm starke Innenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 60 Gewichtsprozent Polyäthylen einer Dichte von 0,918 und 40 Gewichtsprozent Polyamid 6 mit einer Viskosität von 320 ml/g und einem Schmelzbereich von 217 bis 221 °C. Die 35 µm starke Aussenschicht bestand aus dem Polymerblend des Beispiels 1 für die Aussenschicht.

Beispiel 4

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 25 µm starke Innenschicht bestand aus einem Polyamid 12 mit einer Viskosität von 250 ml/g und einem Schmelzbereich von 176 bis 180 °C. Die 25 µm starke Aussenschicht bestand aus dem Polymerblend des Beispiels 1 für die Aussenschicht.

Beispiel 5

Es wurde eine 40 µm starke Schlauchfolie hergestellt, die aus einem Polymerblend aus 70 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyäthylens und 30 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyamids 6 bestand. Diese Schlauchfolie wurde, nachdem sie die Ringschlitzdüse verlassen hatte, mittels einer zweiten konzentrisch angeordneten Ringschlitzdüse mit dem in Beispiel 1 für die Aussenschicht genannten Polymerblend schmelzbeschichtet. Die Schichtstärke betrug 40 µm.

Beispiel 6

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 40 µm starke Innenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 40 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyäthylens und 60 Gewichtsprozent eines Polyamids 6 mit einer Viskosität von 250 ml/g und einem Schmelzbereich von 217 bis 221 °C. Die 40 µm starke Aussenschicht bestand aus dem Polymerblend des Beispiels 1 für die Aussenschicht.

Beispiel 7

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 40 µm starke Innenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 50 Gewichtsprozent eines Polypropylens mit einer Dichte von 0,9 und 50 Gewichtsprozent eines Polyamids 6 mit einer Viskosität von 320 ml/g und einem Schmelzbereich von 217 bis 221 °C. Die 40 µm starke Aussenschicht bestand aus dem Polymerblend des Beispiels 1 für die Aussenschicht.

Beispiel 8

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 35 µm starke Innenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 42 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyäthylens und 58 Gewichtsprozent eines Copolyamids 6/6,6 mit einer Viskosität von 240 ml/g und einem Schmelzbereich von 214 bis 217 °C. Die 40 µm starke Aussenschicht bestand aus dem Polymerblend des Beispiels 1 für die Aussenschicht.

Beispiel 9

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 30 µm starke Innenschicht bestand aus einem Polymerblend aus gleichen Gewichtsprozenten des in Beispiel 1 genannten Polyäthylens und Polyamids sowie eines Polyamids 12 mit einer Viskosität von 250 ml/g und einem Schmelzbereich von 176 bis 180 °C. Die 30 µm starke Aussenschicht bestand aus dem Polymerblend des Beispiels 1 für die Aussenschicht.

Beispiel 10

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 40µ starke Innenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 40 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyäthylens und aus 60 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyamids 6. Die 40 µm starke Aussenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 90 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyamids 6 und 10 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyvinylalkohols.

Beispiel 11

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 40 µm starke Innenschicht bestand aus dem Polymerblend des Beispiels 10. Die 40 µm starke Aussenschicht bestand aus 90 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyamids 6 und 10 Gewichtsprozent eines Polyvinylalkohols mit einer Viskosität von $2 \cdot 10^{-2}$ Pa · s und einem Hydrolysegrad von 98 Prozent.

Beispiel 12

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 35 µm starke Innenschicht bestand aus dem Polymerblend von Beispiel 10. Die 35 µm starke Aussenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 96 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyamids 6 und 4 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyvinylalkohols.

Beispiel 13

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 40 µm starke Innenschicht bestand aus dem in Beispiel 10 genannten Polymerblend. Die 40 µm starke Aussenschicht bestand aus einem Polymerblend aus 99 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyamids 6 und 1 Gewichtsprozent des in Beispiel 1 genannten Polyvinylalkohols.

Beispiel 14

Durch Coextrusion wurde eine Zweischichtschlauchfolie hergestellt. Die 15 µm starke Innenschicht bestand aus dem in Beispiel 1 genannten Polyäthylen, die Aussenschicht aus dem Polymerblend des Beispiels 10, das für die Innenschicht verwendet wurde. Nachdem die coextrudierte Schlauchfolie die Düse verlassen hatte, wurde mittels einer konzentrisch angeordneten Düse eine dritte Schicht aufgebracht, die aus dem Polymerblend des Beispiels 1 für die Aussenschicht bestand. Die aus Polyäthylen bestehende Innenschicht des Dreischichtschlauches bewirkte eine äusserst gute Heisssiegelfähigkeit.

Die Viskositätsmessungen für die in den Beispielen aufgeführten Produkte wurden für Polyamid 12 nach DIN 53 729, für Polyamid 6, für Polyamid 6/6,6 nach DIN 53 727 und für den Polyvinylalkohol als 4prozentige Lösung in Wasser nach DIN 53 015 durchgeführt.

Die Polymerblends werden mit entsprechenden an sich bekannten Plastifizierungsvorrichtungen, wie Scheibenverdichtern oder bevorzugt Ein- oder Mehrschneckenextrudern, hergestellt.

Die Werte für die Haftung sowie für die Permeation für Sauerstoff und Wasserdampf sind in der folgenden Tabelle aufgeführt, woraus die guten Barriereeigenschaften gegenüber den Folien nach dem Stand der Technik erkennbar sind.

Die nach den Beispielen 1 bis 13 hergestellten Schlauchfolien wurden zur Brühwurstherstellung eingesetzt. Das gute Anliegen der Wursthüllen, d.h. ihr Aussehen nach der Abkühlung, ist in der Tabelle mitaufgeführt.

Tabelle

Beispiel	Haftung (N/15mm)	Permeation umgerechnet auf Gesamtdicke von 40 µm		Aussehen der Würste nach Abkühlung
		H_2O ($g/m^2 \cdot d$)	O_2 ($cm^3/m^2 \cdot bar \cdot d$)	
1	2,8	3	15	+++
2	2,8	5	18	+++
3	2,0	4	15	+++
4	1,0	12	18	+
5	1,0	3	12	++
6	3,0	6	12	+++
7	2,0	3	12	+++
8	2,5	3	12	+++
9	2,0	10	15	++
10	2,5	5	11	+++
11	1,5	5	16	+
12	2,8	5	11	+++
13	2,8	5	16	+
14	1,0	1	12	

\+ prall ++ gut prall +++ sehr gut prall

Die Berechnung auf die Gesamtfoliendicke (rechnerische Stärke) wurde deshalb vorgenommen, um absolut vergleichbare Werte zu erhalten.

Die Werte für die Haftung wurden nach dem sogenannten T-Peel-Verfahren bestimmt.

Das erfindungsgemässe schlauchförmige Verpackungsmaterial ist anhand der folgenden Fig. 1 bis 3 schematisch dargestellt, ohne dass eine Einschränkung hierauf bestehen soll.

Fig. 1 zeigt in Draufsicht im Schnitt eine Zweischichtschlauchfolie mit den Schichten a und b, wobei Schicht a die Polyamidschicht mit der hydrophilen Substanz ist.

Fig. 2 zeigt in Draufsicht im Schnitt eine Dreischichtfolie mit den Schichten a, b und c, wobei die Schicht a die Polyamidschicht mit der hydrophilen Substanz ist. Schicht c ist vorzugsweise eine Heisssiegelschicht.

Fig. 3 zeigt in Seitenansicht eine unter Verwendung der erfindungsgemässen Schlauchfolien gefertigte Wurst W im befüllten und abgebundenen Zustand.

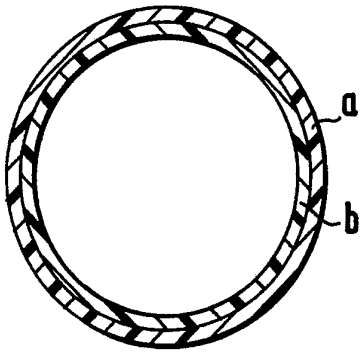


FIG.1

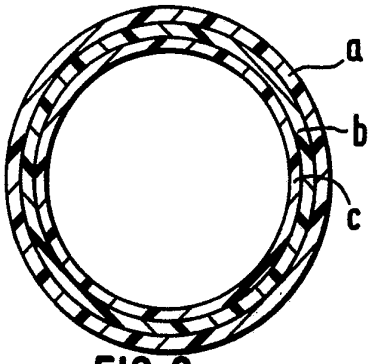


FIG.2

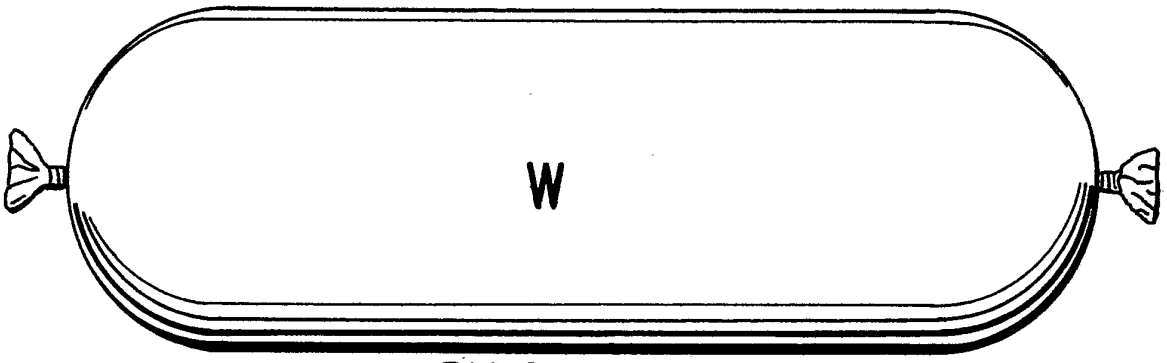


FIG.3