



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 13 773 T2 2004.02.26

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 954 545 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 13 773.6

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US98/01034

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 903 582.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/031731

(86) PCT-Anmeldetag: 21.01.1998

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 23.07.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 10.11.1999

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 23.04.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 26.02.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: C08J 7/04

B32B 27/08, B65D 65/40

(30) Unionspriorität:

35071            21.01.1997    US  
9524            20.01.1998    US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,  
NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

Cryovac, Inc., Duncan, S.C., US

(72) Erfinder:

BARMORE, R., Charles, Moore, US; LUTHRA,  
Narender, Simpsonville, US; PRESSLEY, W.,  
Woodrow, Simpsonville, US; MUELLER, B., Walter,  
Inman, US; BECKWITH, W., Scott, Greer, US

(74) Vertreter:

Uexküll & Stolberg, 22607 Hamburg

(54) Bezeichnung: Verpackung mit einem für das Einkochen geeigneten Additivtransferfilm

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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verpackungsartikel, die Mehrschichtfolien umfassen, und Verfahren zur Verwendung derselben, insbesondere zur Produktion eines verpackten Nahrungsmittelprodukts, das gegartes Fleisch umfasst, mit Geschmackstoff und/oder Duftstoff und/oder Geruchabsorbens und/oder Farbstoff und/oder antimikrobiellem Mittel und/oder Antioxidans und/oder Chelatbildner darin.

### Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Nahrungsmittelverpackungsindustrie verwendet Verpackungsfolien, aus denen Beutel und Hüllen hergestellt werden, die sich für Anwendungen zum Garen in der Verpackung eignen, d. h. Anwendungen, in denen ein Nahrungsmittelprodukt in der Folie verpackt wird, wobei anschließend das Nahrungsmittelprodukt gegart wird, während es in der Folie verpackt ist. Der Begriff "kochfähig" oder "zum Kochen in der Verpackung" bezieht sich, wie hier in Bezug auf Verpackungsmaterialien wie Folien verwendet, auf Verpackungsmaterial, das strukturell in der Lage ist, der Einwirkung von Zeit-Temperatur-Bedingungen des Garens in der Verpackung zu widerstehen, während es ein Nahrungsmittelprodukt umgibt. Kochfähig verpackte Nahrungsmittel sind Nahrungsmittel, die in der Verpackung gegart werden. Das gegarte Produkt kann in dem Originalbeutel an den Kunden abgegeben werden, oder der Beutel kann entfernt und das Fleisch zum Umverpacken portioniert werden. Zeit-Temperatur-Bedingungen zum Garen in der Verpackung beziehen sich in der Regel auf einen langen langsamen Garvorgang, beispielsweise Untertauchen in Heißwasser von 55 bis 65°C (131°F bis 149°F) für 12 Stunden. Garen in der Verpackung kann jedoch Untertauchen bei 57 bis 100°C (135°F bis 212°F) für 2 bis 12 Stunden oder 70 bis 100°C (158°F bis 212°F) für 1 bis 4 Stunden einschließen.

[0003] Während des Garens in der Verpackung sollte die Verpackung die Integrität der Versiegelung beibehalten, d. h. jegliche heißgesiegelten Nähte sollten dem Auseinanderziehen während des Garens in der Verpackung Widerstand entgegensetzen. Vorzugsweise ist die Folie mit sich selbst heißseigelbar. Die Verpackungsfolie passt sich außerdem dem enthaltenen Nahrungsmittelprodukt auch im Wesentlichen an. Diese wesentliche Anpassungsfähigkeit wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass die Folie unter diesen Bedingungen wärmeschrumpfbar ist, so dass sie eine eng anliegende Verpackung bildet. In anderen Worten ist in einer vorteilhaften Ausführungsform die Folie unter diesen Zeit-Temperatur-Bedingungen wärmeschrumpfbar, d. h. die Folie besitzt ausreichend Schrumpfenergie, so dass durch Eintauchen des verpackten Nahrungsmittelprodukts in heißes Wasser die Verpackungsfolie eng um das enthaltene Produkt schrumpft, beispielsweise bis zu etwa 55% monoaxiale oder biaxiale Schrumpfung bei 85°C (185°F). Die Folie sollte auch an dem Nahrungsmittelprodukt haften, um ein "Auskochen", d. h. die Ansammlung von Säften zwischen der Oberfläche des enthaltenen Nahrungsmittelprodukts und der Fleischkontaktoberfläche des Verpackungsmaterials während des Kochens in der Verpackung zu begrenzen. Auskochen wird üblicherweise als "Absonderung" bezeichnet. Auf diese Weise wird die Ergiebigkeit des Produkts erhöht, indem Feuchtigkeit erhalten bleibt, und das ästhetische Aussehen des verpackten Produkts wird durch die Anwesenheit der Absonderung nicht beeinträchtigt.

[0004] Bei Schinken, Rind, Pute und anderen Fleischprodukten ist es oft erwünscht, die Oberfläche des Fleischprodukts einem Additiv auszusetzen, um sie einfach zu beschichten oder sogar die Oberfläche des Fleischprodukts mit dem Additiv zu beneten. Das Additiv kann beispielsweise ein Farbstoff oder Aromastoff sein. Die Verwendung eines rauchhaltigen Additivs ist besonders verbreitet, wobei der Rauch sowohl eine Geschmacksnote als auch eine Farbtönung des Fleischprodukts herbeiführt.

[0005] Wenn die Oberfläche des Produkts einem Additiv ausgesetzt werden soll, beispielsweise zur Herstellung eines Rauchfleischprodukts, ist es seit einiger Zeit in der Industrie üblich gewesen, das Fleischprodukt zuerst in einer Folie zu verpacken, anschließend das Fleischprodukt zu garen, während es verpackt ist, das gegarte Fleisch danach aus der Verpackung zu entfernen und das Fleisch in ein Rauchhaus zu geben, um ihm Rauchfärbung und -geschmack zu verleihen. Das geräucherte Fleischprodukt wird nachfolgend erneut in eine andere Folie verpackt und an einen Grossisten, Einzelhändler oder Verbraucher geliefert.

[0006] Das Auspacken, Räuchern und erneute Verpacken des gegarten Fleischprodukts setzt zudem das gegarte Fleischprodukt mikrobieller Verunreinigung aus, was zu kürzerer Lagerbarkeit des gegarten Fleischprodukts führt. Die Notwendigkeit zum Auspacken, Räuchern und erneuten Verpacken des Fleischprodukts ist jedoch ein arbeitsintensives teures Verfahren zur Herstellung des gegarten geräucherten Fleischprodukts. Die Räucherstufe ist zudem dahingehend ineffektiv, dass nur etwa 70% des Rauchs als Aromastoff/Farbstoff wirksam sind, während sich die verbleibenden 30% des Rauchs auf Nicht-Nahrungsmittelloberflächen in dem Rauchhaus ansammeln, wodurch Reinigung usw. erforderlich wird und Abfall erzeugt wird.

[0007] Es wäre daher erwünscht, ein verpacktes Produkt zu liefern, ohne Verpacken, Garen, Auspacken, Räuchern und neu Verpacken zu müssen, wobei außerdem die für jeden dieser Verfahrensschritte erforderliche Handhabung vermieden werden könnte. Es wäre erwünscht, die Notwendigkeit des Auspackens und er-

neuten Verpackens vollständig zu vermeiden und dadurch die Möglichkeit mikrobieller Verunreinigung zu vermeiden, wobei außerdem der Abfall infolge des Wegwerfens der Originalverpackung, die Ineffizienz und Verschwendungen aus dem Räuchern in einem Rauchhaus sowie die geringere Lagerbarkeit des letztendlich verpackten Produktes vermieden werden könnte, die aus mikrobieller Verunreinigung aufgrund von übermäßiger Handhabung des gegarten Fleischprodukts resultiert.

[0008] WO 95/28281 offenbart eine Folie mit Anhydridfunktionalität in ihrer Außenschicht, wobei das Anhydrid in Ethanol auf ein Niveau von weniger als 50 ppb extrahierbar ist. Ein verpacktes Produkt wird hergestellt, indem ein Fleischprodukt in der Folie verpackt und das Fleischprodukt in der Folie gegart wird, so dass die Fleischkontaktoberfläche der Folie an dem Fleischprodukt haftet.

#### Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die vorliegende Erfindung löst das oben beschriebene, lange währende Problem durch Verwendung einer Folie, die mit einem Additiv beschichtet werden kann, das während des Garens in der Verpackung auf ein Produkt übertragen wird, während Handhabung, Abfall, Ineffizienz und Verunreinigung vermieden werden, die durch die Schritte des Auspackens, Räucherns und erneuten Verpackens gemäß dem Stand der Technik erzeugt werden. Während des Garens eines von der Folie umgebenen Nahrungsmittelprodukts werden außerdem sowohl das Bindemittel als auch das Additiv von der Folie auf das Nahrungsmittelprodukt übertragen. Nach dem Garen kann die Folie sauber von dem Nahrungsmittelprodukt abgestreift werden (ohne das Bindemittel und das Additiv, die auf das Fleisch übertragen worden sind), d. h. ohne jeglichen Nahrungsmittelverlust (Fleischverlust) durch das Abziehen, obwohl die Beschichtung Absonderung sogar verhindert oder verhindert. Die Folie kann somit während des Garens in der Verpackung verwendet werden, um Absonderung zu verhindern oder zu verringern, kann eine einheitliche Übertragung von Additiv (en) auf die Oberfläche des Fleischprodukts liefern, während gleichzeitig eine saubere Trennung des gegarten Nahrungsmittels (insbesondere Fleisch) von der Folie ohne Abreißen möglich ist.

[0010] Außerdem kann die Folie leicht hergestellt werden, d. h. die additivhaltige Beschichtung kann unter Verwendung von Beschichtungs- oder Drucktechniken auf die Folie aufgebracht werden, wie Gravurbeschichten oder -druck, Lithographiebeschichten oder -druck, usw. Die Beschichtung kann in dem Muster des Produkts oder eines Teils des Produkts auf die Folie gedruckt werden, während das Drucken des Musters auf zu siegelnde Flächen vermieden wird. Die erfindungsgemäße Folie ist auch effizienter als beispielsweise die Anwendung von Rauch auf Fleisch im Rauchhaus, weil im Wesentlichen die gesamte flüssige Rauchbeschichtung ohne Verschwendungen auf das Fleisch übertragen wird. Die Folie ist auch trocken, so dass sie im Unterschied zu Folien mit einer darauf befindlichen Feuchtbeschichtung mit vorhandenem Additiv/vorhandenen Additiven hergestellt und vor Gebrauch gelagert werden kann.

[0011] Die vorliegende Erfindung resultiert aus der Entdeckung, dass Folien gleichförmig mit bestimmten Bindemitteln in einer Form beschichtet werden können, die unter den Gebrauchsbedingungen nicht rasch hydratisiert oder aufgelöst wird. Das bedeutet, dass die Erfindung aus der Entdeckung von Bindemittel resultiert, die zusammen mit Vernetzungsmitteln die Anfangsadhäsion des Additivs an der Folie steuern, die Hydratierungsgeschwindigkeit der Beschichtung und die Freisetzung des Additivs und ferner die Bindung der Beschichtung an beispielsweise gegartem Fleischprodukt während der Garstufe verringern. Das Ergebnis ist, dass die additivhaltige Beschichtung auf der Folie in einer Form vorhanden ist, die das Verschmieren der Beschichtung, wenn beispielsweise eine beschichtete Folienhülle mit dem Fleischprodukt gefüllt wird, oder das Fließen des Additivs während des Garens verhindert oder verringert, d. h. die zu einer gesprengelten Verteilung des Additivs führt. Es wurde auch gefunden, dass das Bindemittel ein Additiv hält, das während des Garens in der Verpackung freigesetzt wird, so dass das Fleischprodukt in gewünschter Weise und in einem gewünschten Grad aromatisiert/gefärbt wird, ohne dass das Produkt ausgepackt, behandelt und erneut verpackt werden muss. Auf diese Weise wird die Lagerbarkeit des resultierenden verpackten Produkts im Vergleich zu den gemäß Verfahren des Standes der Technik produzierten verpackten Produkten verlängert, die Auspacken und erneutes Verpacken erfordern. Außerdem wurde gefunden, dass bestimmte Bindemittel besser als andere waren, ebenso wie bestimmte Bindemittelkombinationen, wie die Kombination von Hydroxypropylstärke mit einem Vernetzungsmittel (z. B. flüssigem Rauch) zusammen mit gegebenenfalls Fibrinogen als zweitem Bindemittel. Es wurden zudem spezielle Garverfahren gefunden, die zu verringrigerter Absonderung führen, wenn eine erfindungsgemäße Folie verwendet wird. Es hat sich auch herausgestellt, dass der pH-Wert der Beschichtungszusammensetzung eine Auswirkung auf die Menge des Absonderungsverlusts sowie die Qualität der Übertragung eines Additivs von der Folie auf in der Folie verpacktes Fleisch hat. Ein pH-Wert von etwa 2 bis 6 wird beispielsweise als bevorzugter Bereich für den pH-Wert der Beschichtungsformulierung angesehen, die zum Beschriften einer Substratthermoplastfolie verwendet wird.

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung einen Verpackungsartikel, der Mehrschichtfolie umfasst, die

(A) eine erste Schicht, die (i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimi-

krobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchabsorbens umfasst, (ii) Bindemittel, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und (iii) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und

(B) eine zweite Schicht umfasst, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst; und

wobei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist und wobei die erste Schicht eine Oberflächenschicht der Mehrschichtfolie ist, die eine Innenseitenoberfläche des Artikels liefert.

[0013] Vorzugsweise erstreckt sich (d. h. bedeckt) die erste Schicht über nur einen Teil der zweiten Schicht. Vorzugsweise umfasst der Artikel mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Beutel, einer Hülle mit rückwärtiger Naht, einer Tasche und einem thermogeformten Artikel. Der Artikel umfasst insbesondere mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus flossengesiegelter Hülle mit rückwärtiger Naht, überlappend gesiegelte Hülle mit rückwärtiger Naht, stumpf gesiegelte Hülle mit rückwärtiger Naht, Beutel mit Seitensiegelung, Beutel mit Endsiegelung und thermogeformtem Artikel mit Umkreissiegelung.

[0014] Das Additiv umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Karamel, flüssigem Rauch, FD&C Blue Nr. 1, FD&C Blue Nr. 2, FD&C Green Nr. 3, FD&C Green Nr. 6, FD&C Orange B, FD&C Red Nr. 3, FD&C Red Nr. 40, FD&C Yellow Nr. 5, FD&C Yellow Nr. 6, einen Farblack aus einem oder mehreren FD&C-Farbstoffen, Naturbraun, Annatto-Extrakt, Rote Beete-Pulver, Canthaxanthin, β-Apo-8'-carotenal, Carotin, Cochinea-Extrakt, Carmin, Traubenfarbextrakt, synthetischem Eisenoxid, Paprika, Riboflavin, Titandioxid, Malz, natürlichem Farbstoff, Gewürz, Bakteriozin, Allylisothiocyanat, Monolaurin, 1-[2-(2,4-Dichlorphenyl)-2-(propenoxy)ethyl]-1H-imidazol, Silber, Benzoesäure, Benzoat, Hydroxyzimtsäurederivat, etherischem Öl, Sorbinsäure, Salz von Sorbinsäure, Benzoat, Methyl-p-hydroxybenzoat, Propyl-p-hydroxybenzoat, p-Hydroxybenzoësäure, Natriumbenzoat, Propionsäure, Salz von Propionsäure, Natriumlaktat, Dimethyldicarbonat, Diethyldicarbonat, Sulfit, Diethylpyrocarbonat, EDTA, butyliertem Hydroxyanisol, butyliertem Hydroxytoluol, Propylgallat, Dilaurylthiodipropionat, Thiodipropionsäure, Guajakharz, Tocopherol, Acetat, Citrat, Gluconat, Oxysteatin, ortho-Phosphat, meta-Phosphat, Pyrophosphat, Polyphosphat, Phytat, Sorbitol, Tartrat, Thiosulfat und Lysozym.

[0015] Das Additiv umfasst vorzugsweise einen Farbstoff, und die Mehrschichtfolie zeigt eine Standardabweichung auf einer Graustufenskala von weniger als 20, insbesondere 0 bis 20, bevorzugter 0 bis 19, besonders bevorzugt 0 bis 18, insbesondere 12 bis 18, bevorzugter 0 bis 17, insbesondere 0 bis 16, bevorzugter 0 bis 15, stärker bevorzugt 0 bis 14, besonders bevorzugt 0 bis 13, insbesondere 0 bis 12, wenn sie einem Standard-Sprengeltest (Mottling Test) mit einem Putenfleischstück mit Pannade (turkey meat batter chub) unterzogen wird, das in der Folie verpackt und bei 82°C (180°F) gegart worden ist.

[0016] Das Bindemittel umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Alginat, Methylcellulose, Hydroxypropylstärke, Hydroxypropylmethylstärke, Hydroxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose, Carboxymethylcellulose, mit 1-Octenylbernsteinsäureanhydrid veresterte Cellulose, Chitin, Chitosan, Gliadin, Glutenin, Globulin, Albumin (insbesondere in Form von Gluten), Prolamin (insbesondere Mais-Zein), Thrombin, Pektin, Carrageen, Konjakmehl-Glukomannin, Fibrinogen, Casein (insbesondere Casein-Milchprotein), Sojaprotein (insbesondere Sojaproteinisolate), Molkeprotein (insbesondere Molkemilchprotein) und Weizenprotein.

[0017] Eine andere bevorzugte Gruppe von Bindemitteln umfasst mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus (A) Polysaccharid, das mit mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Essigsäureanhydrid, Propionsäureanhydrid, Alkylpropionsäureanhydrid, Buttersäureanhydrid, Alkylbuttersäureanhydrid, Bernsteinsäureanhydrid, Alkylbernsteinsäureanhydrid, Maleinsäureanhydrid, Alkylmaleinsäureanhydrid, Adipinsäureanhydrid, Alkyladipinsäureanhydrid und Vinylacetat verester ist und (B) Polysaccharid, das mit mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Acrolein, Epichlorhydrin, Ethylenglykol, Ethylenglykololigomer, Propylenglykol, Propylenglykololigomer, Etylenoxid und Propylenoxid vereshert ist.

[0018] Eine weitere bevorzugte erste Schicht umfasst mindestens zwei verschiedene Bindemittel, d. h. (A) ein erstes Bindemittel, das mindestens eines von Alginat, Methylcellulose, Hydroxypropylstärke, Hydroxypropylmethylstärke, Hydroxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose, Carboxymethylcellulose, mit 1-Octenylbernsteinsäureanhydrid veresterter Cellulose, Chitin und Chitosan umfasst; und (B) ein zweites Bindemittel umfasst, das mindestens eines von Gliadin, Glutenin, Globulin, Albumin (insbesondere in Form von Gluten), Prolamin (insbesondere Mais-Zein), Thrombin, Pektin, Carrageen, Konjakmehl-Glukomannin, Fibrinogen, Casein (insbesondere Caseinmilchprotein), Sojaprotein, Molkeprotein (insbesondere Molkemilchprotein) und Weizenprotein umfasst. Das Bindemittel umfasst insbesondere Hydroxypropylstärke.

[0019] Eine weitere bevorzugte Gruppe von Bindemitteln umfasst mindestens ein Mitglied ausgewählt aus

der Gruppe bestehend aus (A) Polysaccharid verestert mit einem Anhydrid mit der Formel  $[CH_3(CH_2)_n-CO]_2-O$ , wobei n 0 bis 6 ist, und alkylsubstituierten Anhydriden derselben, (B)  $CH_3(CH_2)_n-0001$ , wobei n 0 bis 6 beträgt, und (C) alkylsubstituierten Säurechloriden von  $CH_3(CH_2)_n-COCl$ , wobei n 0 bis 6 beträgt, (D) modifiziertem Polysaccharid, das aus der Veretherung eines Basispolysaccharids mit mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Acrolein, Epichlorhydrat, Ethylenglykol, Ethylenglykololigomer, Propylenglykol, Propylenoligomer, Ethylenoxid und Propylenoxid resultiert.

[0020] Die zweite Schicht umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyamid 6, Polyamid 66, Polyamid 9, Polyamid 10, Polyamid 11, Polyamid 12, Polyamid 69, Polyamid 610, Polyamid 612, Polyamid 6I, Polyamid 6T, Polyamid MXD6, Copolyamid, Polyethylenhomopolymer, Ethylen/α-Olefin-Copolymer, anhydridmodifiziertem Ethylen/α-Olefin-Copolymer, Ethylen/Vinylacetat-Copolymer, Ethylen/Acrysäure-Copolymer, Ionomer (insbesondere Ionomeren von Ethylen/Methacrylsäure und Ethylen/Acrysäure), Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer, anhydridmodifiziertem Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer, Polypropylenhomopolymer, Propylen/ $C_{4-10}$ -α-Olefin-Copolymer, Polyethylenterephthalat, PETG und Polyaldehydroxysäure.

[0021] Die Mehrschichtfolie hat vorzugsweise eine gesamte freie Schrumpfung (d. h. L + T) von etwa 0 bis 10% bei einer Temperatur von 85°C (185°F), insbesondere etwa 10 bis 150%, bevorzugter etwa 10 bis 100%.

[0022] Das Additiv wird vorzugsweise mit mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einer kovalenten Bindung, einer ionischen Bindung, einer Wasserstoffbrückenbindung und einer Dipol-Dipol-Wechselwirkung an das Bindemittel gebunden.

[0023] Das Vernetzungsmittel umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Malose, Glutaraldehyd, Glyoxal, Dicarbonsäure, Ester von Dicarbonsäure, Harnstoff-Formaldehyd, Melamin-Formaldehyd, Trimethylol-Melamin, organischer Verbindung, die mindestens zwei Sulfhydrylgruppen enthält, und einer Komponente in flüssigem Rauch umfasst, die mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst.

[0024] Die zweite Schicht ist vorzugsweise direkt auf die erste Schicht geklebt.

[0025] Die Folie umfasst ferner vorzugsweise eine dritte Schicht, die sich zwischen der ersten Schicht und der zweiten Schicht befindet. Diese dritte Schicht kann als Grundierung dienen, die auf die zweite Schicht aufgebracht wird, um nachfolgend die erste Schicht aufzubringen. Die dritte Schicht kann zusätzlich oder alternativ ein Additiv enthalten, wie ein oder mehrere der Additive, die in der ersten Schicht vorhanden sein können, und/oder Trennmittel und/oder Vernetzungsmittel. Die dritte Schicht umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polysaccharid und Protein, insbesondere mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Alginat, Methylcellulose, Hydroxypropylstärke, Hydroxypropylmethylstärke, Hydroxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose, Carboxymethylcellulose, mit 1-Octenylbernsteinsäureanhydrid veresterte Cellulose, Chitin, und Chitosan, Gliadin, Glutenin, Globulin, Albumin (insbesondere in Form von Gluten), Prolamin (insbesondere Mais-Zein), Thrombin, Pektin, Carrageen, Konjakmehl-Glukomannin, Fibrinogen, Casein (insbesondere Caseinmilchprotein), Sojaprotein, Molkeprotein (insbesondere Molkemilchprotein) und Weizenprotein.

[0026] Die Mehrschichtfolie umfasst vorzugsweise eine dritte Schicht, wobei sich die erste Schicht zwischen der zweiten Schicht und der dritten Schicht befindet. Die dritte Schicht umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polysaccharid und Protein, insbesondere mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Alginat, Methylcellulose, Hydroxypropylstärke, Hydroxypropylmethylstärke, Hydroxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose, Carboxymethylcellulose, mit 1-Octenylbernsteinsäureanhydrid veresterte Cellulose, Chitin, und Chitosan, Gliadin, Glutenin, Globulin, Albumin (insbesondere in Form von Gluten), Prolamin (insbesondere Mais-Zein), Thrombin, Pektin, Carrageen, Konjakmehl-Glukomannin, Fibrinogen, Casein (insbesondere Caseinmilchprotein), Sojaprotein, Molkeprotein (insbesondere Molkemilchprotein) und Weizenprotein. Diese dritte Schicht, die als "Überzug" über der ersten Schicht dient, kann ferner Additiv umfassen, wie ein oder mehrere der in der ersten Schicht vorhandenen Additive und/oder Fleischadhäsionsverbesserungsadditiv und/oder Vernetzungsmittel. Die Mehrschichtfolie umfasst vorzugsweise ferner eine vierte Schicht, die sich zwischen der ersten Schicht und der zweiten Schicht befindet. Die vierte Schicht dient vorzugsweise als Grundierungsschicht, wie oben beschrieben.

[0027] Die Mehrschichtfolie zeigte ein Sprinkelniveau von etwa 1 bis etwa 2,5, wenn sie einem Standard-Sprinkeltest unterzogen wird.

[0028] Die erste Schicht umfasst vorzugsweise ferner Weichmacher. Der Weichmacher umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyol, Natriumcitrat und Triethylcitrat.

[0029] Die Mehrschichtfolie umfasst vorzugsweise ferner eine dritte Schicht, die mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polyamid und Polyester umfasst. Die dritte Schicht umfasst insbesondere mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer, Vinylidenechloridcopolymer, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyhydroxyaminoether und Polyalkylenkarbonat, Ethylen/Acrysäure-Copolymer, Polyethylenterephthalat und Ionomer. Die dritte Schicht ist vorzugsweise

eine innere Schicht, und die Mehrschichtfolie umfasst ferner eine vierte Schicht, die mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polyamid und Polyester, insbesondere Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer, Vinylidenchloridcopolymer, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyhydroxyaminoether und Polyalkylencarbonat, Ethylen/Acrylsäure-Copolymer, Polyester und Polyethylenterephthalat umfasst.

[0030] Die zweite Folienschicht dient vorzugsweise als Siegelschicht und umfasst mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polyamid und Polyester, und vorzugsweise umfasst die Folie ferner: (i) eine dritte Schicht, die als O<sub>2</sub>-Barrièreschicht dient und mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer, Polyvinylidenchlorid, Polyamid, Polyalkylencarbonat, Polyvinylalkohol und Polyester umfasst; (ii) eine vierte Folienschicht, die als erste Verbindungsschicht dient und sich auf der ersten Seite der O<sub>2</sub>-Barrièreschicht befindet und mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus modifiziertem Ethylen/α-Olefin-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer, Polystyrol und Polyurethan umfasst; und (iii) eine fünfte Folienschicht, die als zweite Verbindungsschicht dient und sich auf der zweiten Seite der O<sub>2</sub>-Barrièreschicht befindet und mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus modifiziertem Ethylen/α-Olefin-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer, Polystyrol und Polyurethan umfasst, und (iv) eine sechste Folienschicht, die als Schutzschicht dient und mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polyamid, Polyester und Polyurethan umfasst. Die Folie umfasst insbesondere ferner (i) eine siebte Folienschicht, die als Festigkeitsschicht dient und sich zwischen der zweiten Schicht und der vierten Schicht befindet, und die mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polyamid, Polyester und Polyurethan umfasst, (ii) eine achte Folienschicht, die als Festigkeits- und Ausgleichsschicht dient und sich zwischen der fünften Schicht und der sechsten Schicht befindet, und die mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polyamid, Polyester und Polyurethan umfasst, und (iii) eine neunte Folienschicht, die als Festigkeits- und Feuchtigkeitsbarrièreschicht dient und sich zwischen der fünften Schicht und sechsten Schicht befindet und Polyamid umfasst.

[0031] Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines gegarten Nahrungsmittelprodukts, bei dem

(A) ein Nahrungsmittelprodukt in einer Mehrschichtfolie verpackt wird, die, (1) eine erste Schicht, die (i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchabsorbens umfasst, (ii) Bindemittel, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und (iii) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und (2) eine zweite Schicht umfasst, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst; und wobei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist; und

(B) das Nahrungsmittelprodukt, während es in der Mehrschichtfolie verpackt ist, gegart wird.

[0032] Das Nahrungsmittelprodukt umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Rind, Schwein, Huhn, Pute, Fisch und Fleischersatz. Das Nahrungsmittel wird vorzugsweise bei einer Temperatur von 63 bis 96°C (145 bis 205°F) für eine Dauer von 1 bis 12 h gegart.

[0033] Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines gegarten Nahrungsmittelprodukts, bei dem

(A) ein Nahrungsmittelprodukt in einer Mehrschichtfolie verpackt wird, die (1) eine erste Schicht, die (i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchsabsorbens umfasst, (ii) Bindemittel umfasst, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, wobei die erste Schicht frei von Vernetzungsmittel ist; und (2) eine zweite Schicht umfasst, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst; und wobei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist; und

(B) das Nahrungsmittelprodukt bei einer Temperatur von 77 bis 127°C (170 bis 260°F) für eine Dauer von 1 bis 20 Minuten gegart wird, und anschließend das Nahrungsmittelprodukt bei einer Temperatur von 63 bis 96°C (145 bis 205°F) für eine Dauer von 1 bis 12 Stunden gegart wird.

[0034] Gemäß einem vierten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Verpackungsartikels, der beschichtete Mehrschichtfolie umfasst, bei dem

(A) eine äußere Oberfläche einer Substratfolie mit einer folienbildenden Beschichtungszusammensetzung beschichtet wird, die (i) Wasser; (ii) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchabsorbens umfasst, (iii) Bindemittel, das mindes-

tens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und (iv) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und

(B) die Beschichtungszusammensetzung getrocknet wird, wodurch die Zusammensetzung eine erste Schicht wird, die Substratfolie mindestens eine zweite Schicht umfasst und wobei die Substratfolie mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst, und ein Verpackungsartikel aus der Mehrschichtfolie gebildet wird, wobei die erste Schicht der Folie eine Innenseitenoberfläche des Artikels bildet.

[0035] Die Beschichtungszusammensetzung wird vorzugsweise unter Verwendung von mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Walzen (vorzugsweise Komma-Walze, erhalten von Hirano Tecseed, Charlotte, NC, USA), Tiefdruck, Flexographie, Meyer-Stab, Umkehrwinkel-Rakel, Walzenrakelmaschine, Umkehrdoppelwalze, Umkehrdreifachwalze, Komma-Walze und Lippenbeschichten auf die Folie aufgebracht.

[0036] Gemäß einem fünften Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein verpacktes Produkt, das

(A) Folie, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst;

(B) gegartes Fleischprodukt, das mindestens eines aus Rind, Schwein, Huhn, Pute, Fisch und Fleischersatz umfasst; und

(C) eine Schicht zwischen der Folie und dem gegarten Fleischprodukt umfasst, wobei die Schicht (i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchabsorbens umfasst, (ii) Bindemittel, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und (iii) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und wobei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist.

[0037] Die Schicht zwischen der Folie und dem gegarten Fleischprodukt haftet vorzugsweise an dem Fleischprodukt, d. h. haftet in einem Maße an dem Fleischprodukt, so dass nach Entfernen der Folie von dem Fleischprodukt die Schicht C an dem Fleischprodukt statt an der Folie haften bleibt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0038] **Fig. 1** illustriert eine Schemaansicht eines bevorzugten Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie.

[0039] **Fig. 2** illustriert eine Ansicht eines erfindungsgemäßen flachgelegten Beutels.

[0040] **Fig. 3** illustriert ein erfindungsgemäßes verpacktes Produkt.

[0041] **Fig. 4** illustriert eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen verpackten Produkts.

[0042] **Fig. 5 A** illustriert eine erste Ausführungsform einer Querschnittsansicht durch Linie 5-5 des in **Fig. 4** illustrierten verpackten Produkts.

[0043] **Fig. 5 B** illustrierte eine zweite Ausführungsform einer Querschnittsansicht durch Linie 5-5 des in **Fig. 4** illustrierten verpackten Produkts.

[0044] **Fig. 6** illustriert eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen alternativ verpackten Produkts.

[0045] **Fig. 7** ist ein Schema für den Aufbau zur Durchführung des hier offenbarten Standard-Sprengeltests.

[0046] **Fig. 8, 9 und 10** sind Photos von drei unterschiedlichen Fleischstücken, die drei unterschiedliche Sprengelgrade illustrieren.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0047] Das Präfix "Alkyl" bezieht sich hier auf sowohl gesättigte als auch ungesättigte Seitenketten und schließt diese ein. Zur Vereinfachung des Textes schließt das Präfix "Alkyl" hier in anderen Worten sowohl "traditionelle Alkyl"-Seitenketten als auch "traditionelle Alkenyl"- und "traditionelle Alkinyl"-Seitenketten ein.

[0048] Der Begriff "Bindemittel" bezieht sich hier auf eine Substanz, die an dem Additiv und/oder einer Oberfläche, die thermoplastisches Polymer umfasst, und/oder proteinhaltigem Produkt, wie Fleisch, haftet. Ein bevorzugtes Polysaccharidbindemittel zur erfindungsgemäßen Verwendung ist beispielsweise Hydroxypropylstärke, z. B. <sup>TM</sup>, Hydroxypropylstärke. Dieses Bindemittel ist zum Halten, Festsetzen oder Binden an Additive wie Farbstoffe, Aromastoffe, usw. in der Lage, während es gleichzeitig an einer Oberfläche haften kann, die thermoplastisches Polymer umfasst.

[0049] Der Begriff "Aromastoff" bezieht sich hier auf Gewürz (natürlich einschließlich Pfeffer) und schließt dies ein. Flüssiger Rauch ist ein besonders bevorzugter Aromastoff.

[0050] Der Begriff "Farbstoff" schließt die verschiedenen FD&C-Farbstoffe zusammen mit verschiedenen an-

deren Farbstoffen ein. Der Farbstoff umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus FD&C Blue Nr. 1, FD&C Blue Nr. 2, FD&C Green Nr. 3, FD&C Green Nr. 6, FD&C Orange B, FD&C Red Nr. 3, FD&C Red Nr. 40, FD&C Yellow Nr. 5, FD&C Yellow Nr. 6 ein. FD&C Blue Nr. 1 ist das Dinatriumsalz von 4-((4-N-Ethyl-p-sulfobenzylamino)-phenyl-(2-sulfoniumphenyl)-(methylen)-(1-(N-ethyl-N-p-sulfobenzyl)-sup2,5-cyclohexadienimin). FD&C Blue Nr. 2 ist das Dinatriumsalz von 5,5'-Indigotindsulfonsäure. FD&C Green Nr. 3 ist das Dinatriumsalz von 4-((4-N-Ethyl-p-sulfobenzylamino)-phenyl-(4-hydroxy-2-sulfoniumphenyl)-methylen)-1-(N-ethyl-N-p-sulfobenzyl)-sup2,5-cyclohexadienimin). FD&C Green Nr. 6 ist 1,4-Ditoluidinoanthrachinon. FD&C Red Nr. 3 ist das Dinatriumsalz von 9-o-Carboxyphenyl-6-hydroxy-2,4,5,6,7-tetraiodo-3-isoxanthon (Erythrosin). FD&C Yellow Nr. 5 ist das Trinatriumsalz von 3-Carboxy-5-hydroxy-1-p-sulfophenyl-4-sulfophenylazopyrazol. FD&C Yellow Nr. 6 ist das Dinatriumsalz von 1-p-Sulfophenylazo-2-naphthol-6-sulfonsäure.

[0051] Der Begriff "Folie" wird hier im generischen Sinne verwendet, so dass Kunststoffbahnen unabhängig davon eingeschlossen sind, ob es eine Folie oder Lage ist. Erfindungsgemäß Folien und erfindungsgemäß verwendete Folien haben vorzugsweise eine Dicke von 0,25 mm oder weniger. Der Begriff "Packung" bezieht sich, wie hier verwendet, auf Verpackungsmaterialien, die um ein verpacktes Produkt herum angeordnet sind. Die Formulierung "verpacktes Produkt" bezieht sich, wie hier verwendet, auf die Kombination eines Produkts, das von Verpackungsmaterial umgeben ist.

[0052] Der Begriff "Mehrschichtfolie" bezieht sich, wie hier verwendet, auf die Kombination einer Folie, die eine erste Schicht umfasst, die eine äußere Schicht ist und das Bindemittel und das Additiv enthält, in Kombination mit einer zweiten Schicht, die ein thermoplastisches Polymer umfasst. Obwohl die erste Schicht vorzugsweise direkt auf die zweite Schicht geklebt ist, kann die Folie gegebenenfalls eine oder mehrere weitere Folienschichten enthalten, wie eine Sauerstoffbarrièreschicht mit oder ohne dazugehörige Verbindungsschichten, zusätzliche Masse- und/oder Festigkeitsschichten, usw. Die erste Schicht wird vorzugsweise als Beschichtung auf eine Substratfolie aufgebracht, die die zweite Folienschicht allein oder in Kombination mit weiteren Folienschichten wie unmittelbar zuvor beschrieben umfasst. Die erste Schicht ist immer eine äußere Folienschicht. In erfindungsgemäßen Artikeln wie Beuteln und Hüllen ist die erste Schicht die Innenseitenschicht der Folie.

[0053] Die Formulierung "die Schicht, die ... umfasst" bezieht sich, wie hier verwendet, auf eine Folienschicht, die die genannten Komponenten über den gesamten Querschnitt der Schicht aufweist, im Unterschied zu einer, die eine oder mehrere der genannten Komponenten lediglich auf einer Oberfläche der Schicht aufweist. Die Verteilung der genannten Komponenten ist gleichmäßig über die Schicht.

[0054] Der Begriff "äußere Schicht" bezieht sich, wie hier verwendet, auf jede Folienschicht, bei der weniger als zwei ihrer Hauptoberflächen direkt auf eine andere Schicht der Folie geklebt sind. Die Formulierung schließt Einschicht- und Mehrschichtfolien ein. Alle Mehrschichtfolien haben zwei und nur zwei äußere Schichten, wobei bei jeder von diesen eine Hauptoberfläche an nur eine weitere Schicht der Mehrschichtfolie gebunden ist. In Einschichtfolien gibt es nur eine Schicht, die natürlich eine äußere Schicht ist, da keine ihrer beiden Hauptoberflächen an eine andere Schicht der Folie geklebt ist.

[0055] Der Begriff "Trocknen" bezieht sich, wie hier in Bezug auf das erfindungsgemäß Verfahren verwendet, auf das Trocknen der Beschichtung, die eine äußere Schicht der erfindungsgemäßen Folie bildet. Trocknen hindert vorzugsweise die äußere Schicht der Folie daran, wesentliches Blockieren zu zeigen, d. h. in einem Maß zu kleben, dass Blockieren oder Delaminierung in Bezug auf angrenzende Oberflächen von beispielsweise einer Folie (einschließlich sowohl derselben als auch einer anderen Folie) und/oder anderer Artikel (z. B. Metallocerflächen usw.) stattfindet. Die äußere Schicht hat vorzugsweise einen Feuchtigkeitsgehalt von weniger als etwa 25%, bezogen auf das Gewicht der äußeren Schicht, insbesondere etwa 0 bis 25%, bevorzugter etwa 0 bis 10%, stärker bevorzugt etwa 0 bis 5%.

[0056] Der Begriff "Siegelung" bezieht sich, wie hier verwendet, auf jede Siegelung eines ersten Bereichs einer Folienoberfläche an einen zweiten Bereich einer Folienoberfläche, wobei die Siegelung durch Erwärmen der Bereiche auf mindestens ihre jeweiligen Siegelinitiierungstemperaturen gebildet wird. Das Siegeln kann in jeder beliebigen oder mehreren beliebigen von vielen unterschiedlichen Weisen durchgeführt werden, wie unter Verwendung eines Heizstabs, von Heißluft, Infrarotstrahlung, Ultraschallsiegeln, usw. und sogar unter Verwendung von Klemmverschlüssen in beispielsweise gekräuselten Hüllen, usw. Eine Mehrschichtfolie mit einer Vielzahl von coextrudierten Schichten oder darauf extrusionsbeschichteter Schicht oder extrusionsbeschichteten Schichten wird nicht als mittels des Coextrusionsverfahrens oder des Extrusionsbeschichtungsverfahrens aneinander heißgesiegelt angesehen.

[0057] Die Formulierung "kochfähig" bzw. "Kochen in der Verpackung" bezieht sich auf den Prozess des Garens eines Produkts, das in ein Material verpackt ist, das Einwirkung von Bedingungen des langen und langsamen Garens widerstehen kann, während es das Nahrungsmittelprodukt enthält, beispielsweise Untertauchen in Wasser von 57°C bis 100°C für 2 bis 12 Stunden, vorzugsweise 57°C bis 85°C für 2 bis 12 Stunden, ebenfalls durch Untertauchen in Wasser, oder Untertauchen in unter Druck stehenden Wasserdampf (d. h. Retorte) bei 57°C bis 121°C für 2 bis 12 Stunden unter Verwendung einer Folie, die für Retortenandanwendung

geeignet ist. Kochfähig verpackte Nahrungsmittel sind im Wesentlichen vorverpackte, vorgegarte Nahrungsmittel, die in dieser Form direkt an den Verbraucher abgegeben werden können. Diese Nahrungsmitteltypen können mit oder ohne Erwärmen konsumiert werden. Kochfähige Verpackungsmaterialien behalten die Integrität der Versiegelung und sind im Fall von Mehrschichtfolien delaminierungsbeständig. In bestimmten Endanwendungen wie kochfähigen Hüllen ist die Folie unter Bedingungen des Garens in der Verpackung vorzugsweise wärmeschrumpfbar, um so eine enganliegende Verpackung zu bilden. Kochfähige Folien haben vorzugsweise eine Neigung zur Adhäsion an dem Nahrungsmittelprodukt, wodurch das "Auskochen" verhindert wird, d. h. Absonderung, die eine Ansammlung von Säften zwischen der äußeren Oberfläche des Nahrungsmittelprodukts und der Fleischkontaktoberfläche der Folie ist, d. h. der Oberfläche in direktem Kontakt mit dem Fleisch. Weitere optionale Charakteristika von Folien zur Verwendung in Anwendungen zum Garen in der Verpackung schließen Delaminierungsbeständigkeit, geringe O<sub>2</sub>-Durchlässigkeit, Wärmeschrumpfbarkeit, die etwa 20 bis 50% biaxiale Schrumpfung bei etwa 85°C (185°F) wiedergibt, und optische Klarheit ein. Es ist für hermetisch versiegelte Beutel bevorzugt, dass die äußere Oberfläche der Verpackung einer Temperatur von mindestens etwa 65°C, vorzugsweise etwa 65°C bis 100°C, insbesondere etwa 71°C bis 100°C, bevorzugter etwa 74°C bis 93°C und besonders bevorzugt etwa 77°C bis 82°C ausgesetzt wird.

[0058] Die Formulierungen "Nahrungsmittelkontaktebeschicht" und "Fleischkontaktebeschicht" bezieht sich, wie hier verwendet, auf eine Schicht einer Mehrschichtfolie, die sich in direktem Kontakt mit dem Nahrungsmittel/Fleisch in der Verpackung befindet, die die Folie umfasst. In einer Mehrschichtfolie ist eine Nahrungsmittelkontaktebeschicht immer eine äußere Folienschicht, da die Nahrungsmittelkontaktebeschicht in direktem Kontakt mit dem Nahrungsmittelprodukt in der Verpackung ist. Die Nahrungsmittelkontaktebeschicht ist eine Innenseitenschicht in dem Sinne, dass in Bezug auf das verpackte Nahrungsmittelprodukt die Nahrungsmittelkontaktebeschicht die Innenseitenschicht (d. h. am weitesten innen liegende Schicht) der Verpackung ist, wobei diese Innenseitenschicht in direktem Kontakt mit dem Nahrungsmittel ist. Die Formulierungen "Nahrungsmittelkontakteoberfläche" und "Fleischkontakteoberfläche" beziehen sich auf eine äußere Oberfläche einer Nahrungsmittelkontaktebeschicht, wobei diese äußere Schicht in direktem Kontakt mit dem Nahrungsmittel in der Verpackung ist.

[0059] Die Formulierungen "Fleischadhäsion", "Folie-an-Fleisch-Adhäsion", "Folie-an-Nahrungsmittel-Adhäsion" und "geklebt" beziehen sich auf das Halten von direktem Kontakt zwischen der Fleischoberfläche und der Fleischkontakteoberfläche der Folie, so dass es keine wesentliche Menge an freier Feuchtigkeit, d. h. Absonderung, gibt, die Wasser und Säfte ist, die an die Außenseite des Nahrungsmittel/Fleischprodukts abgegeben werden. Im Allgemeinen fehlt eine wesentliche Menge an freier Feuchtigkeit, wenn der Gehalt an freier Feuchtigkeit etwa 0 bis 2% beträgt, bezogen auf das Gewicht des Fleischprodukts vor dem Garen. Die Menge an freier Feuchtigkeit ist etwa 0 bis 1%, insbesondere 0 bis 0,5% und bevorzugt 0 bis 0,1%, bezogen auf das Gewicht des Fleischprodukts vor dem Garen. Die Formulierungen "abgezogenes Fleisch" und "abgerissenes Fleisch" beziehen sich auf jenen Anteil eines in der Verpackung gegarten Fleischprodukts, der nach Abziehen der kochfähigen Folie von dem gegarten Fleischprodukt abgerissen wird.

[0060] Der Begriff "Barriere" und die Formulierung "Barriereschicht" werden in Anwendung auf Folien und/oder Folienschichten unter Bezugnahme auf die Fähigkeit einer Folie oder Folienschicht verwendet, als Barriere für ein oder mehrere Gase zu dienen. In der Verpackungstechnik gehören zu Barrieschichten für Sauerstoff (d. h. gasförmiges O<sub>2</sub>) beispielsweise hydrolysierte Ethylen/Vinylacetat-Copolymere (bezeichnet mit den Abkürzungen "EVOH" und "HEvA" und auch als "Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer" bezeichnet), Polyvinylidenchlorid, Polyamid, Polyester, Polyacrylnitril, usw., wie Fachleuten bekannt ist.

[0061] "EVOH" bezieht sich, wie hier verwendet, auf Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer. EVOH schließt verseifte oder hydrolysierte Ethylen/Vinylacetat-Copolymere ein und bezieht sich auf ein Vinylalkoholcopolymer mit einem Ethylencomonomer, das beispielsweise durch Hydrolyse von Vinylacetatcopolymeren oder chemische Reaktionen mit Polyvinylalkohol hergestellt ist. Der Hydrolysegrad beträgt vorzugsweise etwa 50 bis 100 Mol.%, insbesondere etwa 85 bis 100 Mol.%.

[0062] Der Begriff "Schutzschicht" sowie die Formulierung "durchstichfeste Schicht" beziehen sich, wie hier verwendet, auf eine äußere Folienschicht und/oder eine innere Folienschicht, solange die Folienschicht dazu dient, Abrieb, Durchstich und anderen potentiellen Ursachen der Verringerung der Verpackungsintegrität sowie potentiellen Ursachen der Reduktion der Qualität des Aussehens der Verpackung zu widerstehen.

[0063] Die Begriffe "Laminierung", "Laminat" sowie die Formulierung "lamierte Folie" beziehen sich, wie hier verwendet, auf das Verfahren und das resultierende Produkt, das durch Verbinden von zwei oder mehr Schichten aus Folie oder anderen Materialien hergestellt wird. Laminierung kann durch Verbinden von Schichten mit Klebstoffen, Verbinden mit Wärme und Druck mit Coronabehandlung und sogar Streichbeschichten und Extrusionsbeschichten bewirkt werden. Der Begriff "Laminat" schließt auch coextrudierte Mehrschichtfolien ein, die eine oder mehrere Verbindungsschichten umfassen.

[0064] Die Formulierungen "Siegelschicht", "Siegelungsschicht", "Heißsiegelungsschicht" und "Versiegelungsschicht" beziehen sich, wie hier verwendet, auf eine äußere Folienschicht oder -schichten, die an der Siegelung der Folie mit sich selbst, einer anderen Folienschicht derselben oder einer anderen Folie und/oder einem anderen Artikel beteiligt ist, der keine Folie ist. Es sei darauf hingewiesen, dass im Allgemeinen bis zu den

äußerem 3 mil einer Folie an der Siegelung der Folie mit sich selbst oder einer anderen Schicht beteiligt sein können. In Bezug auf Verpackungen, die nur Siegelungen vom Flossentyp aufweisen, im Gegensatz zu Siegelungen vom überlappenden Typ, bezieht sich die Formulierung "Siegelschicht" im Allgemeinen auf die Innenseitenfolienschicht einer Verpackung sowie Stützschichten innerhalb von 3 mil der Innenseitenoberfläche der Siegelschicht; die Innenseitenschicht dient häufig jedoch auch als Nahrungsmittelkontakte schicht beim Verpacken von Nahrungsmitteln. Zu den in der Verpackungstechnik verwendeten Siegelschichten gehören im Allgemeinen thermoplastische Polymere, wie Polyolefin, Polyamid, Polyester und Polyvinylchlorid.

[0065] Der Begriff "orientiert" bezieht sich, wie hier verwendet, auf polymerhaltiges Material, das gedehnt wird (im Allgemeinen bei erhöhter Temperatur, die als Orientierungstemperatur bezeichnet wird), und anschließend in der gedehnten Konfiguration "fixiert" wird, indem das Material abgekühlt wird, während die Abmessungen im gedehnten Zustand im Wesentlichen beibehalten werden. Diese Kombination von Dehnung bei erhöhter Temperatur und anschließender Abkühlung führt zu einer Ausrichtung der Polymerketten zu einer stärker parallelen Konfiguration, wodurch verschiedene mechanische Eigenschaften der Folie geändert werden. Beim nachfolgenden Erhitzen von nicht festgehaltenem, nicht getempertem, orientiertem Polymer enthaltendem Material auf seine Orientierungstemperatur wird Wärmeschrumpfung bis auf das die ursprünglichen Abmessungen hervorgerufen, d. h. Abmessungen vor der Dehnung. Der Begriff "orientiert" wird hier in Bezug auf orientierte Folien verwendet, die auf eine oder mehrere von vielen unterschiedlichen Weisen Orientierung unterzogen werden können.

[0066] Orientierung in einer Richtung wird hier als "uniaxiale Orientierung" bezeichnet, während Orientierung in zwei Richtungen hier als "biaxiale Orientierung" bezeichnet wird. In orientierten Kunststofffolien kann innere Spannung in der Kunststofflage bleiben, die gelindert werden kann, indem die Folie erneut auf eine Temperatur oberhalb derjenigen erwärmt wird, bei der sie orientiert worden war. Nach erneutem Erhitzen einer solchen Folie neigt die Folie dazu, auf ihre ursprünglichen Abmessungen zurückzuschrumpfen, die sie vor der Orientierung hatte. Folien, die beim Erhitzen schrumpfen, werden im Allgemeinen als wärmeschrumpfbare Folien bezeichnet.

[0067] Die Formulierung "Orientierungsverhältnis" bezieht sich hier auf das Multiplikationsprodukt des Grads, bis zu dem das Kunststofffolienmaterial in mehreren Richtungen orientiert wird, üblicherweise in zwei zueinander senkrecht stehenden Richtungen. Orientierung in der Maschinenrichtung wird hier als "Ziehen" bezeichnet, während Orientierung in der Querrichtung hier als "Recken" bezeichnet wird. Bei Folien, die durch eine Ringdüse extrudiert worden sind, wird Recken durch "Blasen" der Folie erhalten, um eine Blase zu produzieren. Bei solchen Folien wird Ziehen erhalten, indem die Folie durch zwei Sätze angetriebener Quetschwalzen geführt wird, wobei der nachgeordnete Satz eine höhere Oberflächengeschwindigkeit als der vorgeordnete Satz hat, wobei das resultierende Ziehverhältnis die Oberflächengeschwindigkeit des nachgeordneten Satzes von Quetschwalzen, geteilt durch die Oberflächengeschwindigkeit des vorgeordneten Satzes von Quetschwalzen ist. Der Orientierungsgrad wird hier auch als das Orientierungsverhältnis bezeichnet, das auch als "Reckverhältnis" bekannt ist.

[0068] Der Begriff "Monomer" bezieht sich auf eine relativ einfache Verbindung, die üblicherweise Kohlenstoff enthält und ein niedriges Molekulargewicht hat und durch Kombinieren mit sich selbst oder mit anderen ähnlichen Molekülen oder Verbindungen unter Bildung eines Polymers reagieren kann.

[0069] Der Begriff "Comonomer" bezieht sich wie hier verwendet auf ein Monomer, das mit mindestens einem anderen Monomer in einer Copolymerisationsreaktion copolymerisiert wird, deren Ergebnis ein Copolymer ist.

[0070] Der Begriff "Polymer" bezieht sich, wie hier verwendet, auf das Produkt einer Polymerisationsreaktion und schließt Homopolymere, Copolymere, Terpolymere, Tetrapolymere, usw. ein. Die Schichten einer Folie können im Allgemeinen aus einem einzigen Polymer bestehen, oder können weitere Polymere zusammen damit, d. h. gemischt damit aufweisen.

[0071] Der Begriff "Homopolymer" wird, wie hier verwendet, unter Bezugnahme auf ein Polymer verwendet, das aus der Polymerisation eines einzigen Monomers resultiert, d. h. ein Polymer, das im Wesentlichen aus einem einzigen Typ von sich wiederholender Einheit besteht.

[0072] Der Begriff "Copolymer" bezieht sich wie hier verwendet auf Polymere, die durch die Polymerisationsreaktion von mindestens zwei verschiedenen Monomeren gebildet worden sind. Der Begriff "Copolymer" schließt beispielsweise das Copolymerisationsreaktionsprodukt von Ethylen und α-Olefin ein, wie 1-Hexen. Der Begriff "Copolymer" schließt auch beispielsweise die Copolymerisation einer Mischung von Ethylen, Propylen, 1-Hexen und 1-Octen ein. Der Begriff "Copolymerisation" bezieht sich hier auf die gleichzeitige Polymerisation von zwei oder mehr Monomeren. Der Begriff "Copolymer" schließt auch statistische Copolymere, Blockcopolymere und Ppropfcopolymere ein.

[0073] Der Begriff "Polymerisation" schließt wie hier verwendet Homopolymerisationen, Copolymerisationen, Terpolymerisationen, usw. ein und schließt alle Typen von Copolymerisationen ein, wie statistische, Ppropf, Block, usw. Die Polymere in den erfundungsgemäß verwendeten Folien können im Allgemeinen gemäß jedem geeigneten Polymerisationsverfahren einschließlich Aufschämmungspolymerisation, Gasphasenpolymerisation und Hochdruckpolymerisationsverfahren hergestellt werden.

[0074] Ein in Bezug auf mehrere Monomere identifiziertes Copolymer, z. B. "Propylen/Ethylen-Copolymer" bezieht sich auf ein Copolymer, in dem jedes Monomer in einem höheren Gewichts- oder Molprozentsatz copolymerisieren kann als das andere Monomer oder andere Monomere. Das erste aufgeführte Monomer polymerisiert vorzugsweise jedoch in einem höheren Gewichtsprozentsatz als das zweite aufgeführte Monomer, und bei Copolymeren, die Terpolymere, Quadripolymere, usw. sind, copolymerisiert das erste Monomer vorzugsweise in einem höheren Gewichtsprozentsatz als das zweite Monomer, und das zweite Monomer copolymerisiert in einem höheren Gewichtsprozentsatz als das dritte Monomer, usw.

[0075] Terminologie unter Verwendung eines "/" in Bezug auf die chemische Identität eines Copolymers (z. B. ein "Ethylen/α-Olefin-Copolymer") bezeichnet, wie hier verwendet, die Comonomere, die copolymerisiert werden, um das Copolymer herzustellen. Der Begriff "Ethylen-α-Olefin-Copolymer" ist hier das Äquivalent zu "Ethylen/α-Olefin-Copolymer".

[0076] Copolymere werden hier in Bezug auf die Monomere identifiziert, d. h. benannt, aus denen die Copolymere hergestellt werden. Die Formulierung "Propylen/Ethylen-Copolymer" bezieht sich beispielsweise auf ein Copolymer, das durch die Copolymerisation von sowohl Propylen als auch Ethylen mit oder ohne zusätzliches Monomer bzw. zusätzliche Monomere hergestellt worden ist. Die Formulierung "Monomer" bezieht sich hier auf eine Einheit eines Polymers, wie es von einem in der Polymerisationsreaktion abgeleiteten Monomer abgeleitet ist. Die Formulierung "α-Olefinmonomer" bezieht sich beispielsweise auf eine Einheit in beispielsweise einem Ethylen/α-Olefin-Copolymer, wobei die Polymerisationseinheit jener "Rest" ist, der von dem α-Olefinmonomer abgeleitet ist, nachdem es reagiert, um ein Teil der Polymerkette zu werden, d. h. jener Teil des Polymers, den ein individuelles α-Olefinmonomer beträgt, nachdem es reagiert, um ein Teil der Polymerkette zu werden.

[0077] Der Begriff "heterogenes Polymer" bezieht sich wie hier verwendet auf Polymerisationsreaktionsprodukte mit relativ weiter Schwankung des Molekulargewichts und relativ weiter Schwankung der Zusammensetzungsverteilung, d. h. typische Polymere, die beispielsweise unter Verwendung konventioneller Ziegler-Natta-Katalysatoren hergestellt werden. Heterogene Polymere sind in verschiedenen Schichten der erfindungsgemäß verwendeten Folie brauchbar. Solche Polymere enthalten typischerweise eine relativ weite Vielfalt von Kettenlängen und Comonomerprozentsätzen.

[0078] Der Begriff "heterogener Katalysator" bezieht sich hier auf einen Katalysator, der zur Verwendung in der Polymerisation heterogener Polymere wie oben definiert geeignet ist. Heterogene Katalysatoren sind aus mehreren Arten von aktiven Stellen zusammengesetzt, die sich in Lewis-Acidität und sterischer Umgebung unterscheiden. Ziegler-Natta-Katalysatoren sind heterogene Katalysatoren. Beispiele für heterogene Ziegler-Natta-Systeme schließen Metallhalogenide ein, die mit einem organometallischen Cokatalysator aktiviert werden, wie Titanchlorid, das gegebenenfalls Magnesiumchlorid enthält und mit Trialkylaluminium komplexiert ist, wie in Patenten wie US-A-4 302 565 von Goeke et al. und US-A-4 302 566 von Karol et al. offenbart wird.

[0079] Der Begriff "homogenes Polymer" bezieht sich auf Polymerisationsreaktionsprodukte mit relativ enger Molekulargewichtsverteilung und relativ enger Zusammensetzungsverteilung. Homogene Polymere können in verschiedenen Schichten von erfindungsgemäß verwendeten Mehrschichtfolien verwendet werden. Homogene Polymere unterscheiden sich strukturell von heterogenen Polymeren, da homogene Polymere eine vergleichsweise einheitliche Sequenzverteilung der Comonomere innerhalb einer Kette, eine spiegelbildliche Sequenzverteilung in allen Ketten und eine Ähnlichkeit der Länge aller Ketten zeigen, d. h. eine engere Molekulargewichtsverteilung. Homogene Polymere werden typischerweise unter Verwendung von Metallocen oder anderer Katalyse vom Single-Site-Typ hergestellt, statt Ziegler-Natta-Katalysatoren zu verwenden.

[0080] Insbesondere können homogene Ethylen/α-Olefin-Copolymere nach einem oder mehreren Verfahren charakterisiert werden, die Fachleuten bekannt sind, wie Molekulargewichtsverteilung ( $M_w/M_n$ ), Breitenindex der Molekulargewichtsverteilung (CDBI), enger Schmelzpunktbereich und Einzelschmelzpunktverhalten. Die Molekulargewichtsverteilung ( $M_w/M_n$ ), auch als "Polydispersität" bekannt, kann durch Gelpermeationschromatographie ermittelt werden. Homogene Ethylen/α-Olefin-Copolymere, die erfindungsgemäß brauchbar sind, haben vorzugsweise einen  $M_w/M_n$  von weniger als 2,7, insbesondere von etwa 1,9 bis 2,5, besonders bevorzugt etwa 1,9 bis 2,3. Der Breitenindex der Zusammensetzungsverteilung (CDBI) der homogenen Ethylen/α-Olefin-Copolymere beträgt vorzugsweise mehr als etwa 70%. Der CDBI bezieht sich auf den Gewichtsprozentsatz der Copolymermoleküle mit einem Comonomergehalt innerhalb von 50% (d. h. plus oder minus 50%) des Medianwerts des gesamten molaren Comonomergehalts. Der CDBI von linearem Polyethylen, das kein Comonomer enthält, ist als 100 definiert. Der Breitenindex der Zusammensetzungsverteilung (CDBI) wird durch die Technik der Eluierungsfraktionierung mit steigender Temperatur (TREF) ermittelt. CDBI-Bestimmung unterscheidet eindeutig erfindungsgemäß verwendete homogene Copolymere (enge Zusammensetzungsverteilung, die durch CDBI-Werte von im Allgemeinen über 70% bewertet wird) von VLDPEs, die kommerziell erhältlich sind und im Allgemeinen eine breite Zusammensetzungsverteilung haben, die durch CDBI-Werte von im Allgemeinen weniger als 55% bewertet wird. Der CDBI eines Copolymers wird leicht aus Daten berechnet, die nach im Stand der Technik bekannten Verfahren ermittelt werden, wie beispielsweise Eluierungsfraktionierung mit steigender Temperatur, die beispielsweise in Wild et al., J. Poly. Sci. Poly. Phys. Ed., Band 20, Seite

441 (1982) beschrieben ist. Die homogenen Ethylen/α-Olefin-Copolymere haben vorzugsweise einen CDBI größer als 70%, d. h. einen CDBI von etwa 70% bis 99%. Im Allgemeinen zeigen die erfindungsgemäß brauchbaren homogenen Ethylen/α-Olefin-Copolymere im Vergleich zu "heterogenen Copolymeren", d. h. Polymeren mit einem CDBI von weniger als 55%, auch einen relativ engen Schmelzpunktbereich. Vorzugsweise zeigen die homogenen Ethylen/α-Olefin-Copolymere ein im Wesentlichen singuläres Schmelzpunktcharakteristikum mit einem mittels Differentialscanningkalorimetrie (DSC) bestimmten Peak-Schmelzpunkt ( $T_m$ ) von etwa 60°C bis 105°C. Vorzugsweise hat das homogene Copolymer einen DSC-Peak  $T_m$  von etwa 80°C bis 100°C. Die Formulierung "im Wesentlichen Einzelschmelzpunkt" bedeutet, wie hier verwendet, dass mindestens etwa 80 Gew.% des Materials einem einzigen Peak  $T_m$  bei einer Temperatur im Bereich von etwa 60°C bis 105°C entsprechen und im Wesentlichen keine nennenswerte Fraktion des Materials einen Peak-Schmelzpunkt über etwa 115°C hat, bestimmt mittels DSC-Analyse. DSC-Messungen wurden auf einem Perkin Elmer System 7 Thermalanalysesystem vorgenommen. Die angegebenen Schmelzdaten sind zweite Schmelzwerte, d. h. die Probe wird mit einer programmierten Rate von 10°C/Min auf eine Temperatur unter ihrem kritischen Bereich erwärmt. Die Probe wird dann erneut mit einer programmierten Rate von 10°C/Min erwärmt (zweites Schmelzen).

[0081] Ein homogenes Ethylen/α-Olefin-Copolymer kann im Allgemeinen durch die Copolymerisation von Ethylen und einem oder mehreren α-Olefinen hergestellt werden. Das α-Olefin ist vorzugsweise  $C_3$ - bis  $C_{20}$ -α-Monoolefin, insbesondere  $C_4$ - bis  $C_{12}$ -α-Monoolefin, besonders bevorzugt  $C_4$ - bis  $C_8$ -α-Monoolefin. Besonders bevorzugt umfasst das α-Olefin mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Buten-1, Hexen-1 und Octen-1, d. h. 1-Buten, 1-Hexen beziehungsweise 1-Octen. Bevorzugter umfasst das α-Olefin Octen-1 und/oder ein Gemisch aus Hexen-1 und Buten-1.

[0082] Verfahren zur Herstellung und Verwendung homogener Polymere sind in US-A-S 206 075 von Hodgson Jr., US-A-5 241 031 von Mehta und der internationalen PCT-Anmeldung WO 93/03093 offenbart. Weitere Details hinsichtlich der Produktion und Verwendung von homogenen Ethylen/α-Olefin-Copolymeren sind in der internationalen PCT-Veröffentlichung WO 90/03414 und der internationalen PCT-Veröffentlichung Nr. WO 93/03093 offenbart, die beide Exxon Chemical Patents, Inc. als Anmelder nennen.

[0083] Eine weitere Spezies homogener Ethylen/α-Olefin-Copolymere ist in US-A-5 272 236 von Lai et al. und US-A-5 278 272 von Lai et al. offenbart.

[0084] Der Begriff "Polyolefin" bezieht sich, wie hier verwendet, auf jedes polymerisierte Olefin, das linear, verzweigt, cyclisch, aliphatisch, aromatisch, substituiert oder unsubstituiert sein kann. Beispielhafte Polyolefine schließen Homopolymere von einem oder mehreren Olefin(en), Copolymeren von Olefin, Copolymeren von Olefin und nicht-olefinischem Comonomer, das mit dem Olefin copolymerisierbar ist, wie Vinylmonomeren, modifizierten Polymeren derselben und dergleichen ein. Spezifische Beispiele schließen Polyethylenhomopolymer, Polypropylenhomopolymer, Polybuten, Ethylen/α-Olefin-Copolymer, Propylen/α-Olefin-Copolymer, Buten/α-Olefin-Copolymer, Ethylen/Vinylacetat-Copolymer, Ethylen/Ethylacrylat-Copolymer, Ethylen/Butylacrylat, Ethylen/Methylacrylat-Copolymer, Ethylen/Acrylsäure-Copolymer, Ethylen/ Methacrylsäure-Copolymer, modifiziertes Polyolefinharz, Ionomerharz, Polymethylpenten, usw. ein. Modifiziertes Polyolefinharz schließt modifiziertes Polymer ein, das durch Copolymerisieren des Homopolymers des Olefins oder Copolymer desselben mit ungesättigter Carbonsäure, z. B. Maleinsäure, Fumarsäure und dergleichen oder einem Derivat derselben, wie dem Anhydrid, Ester oder Metallsalz oder dergleichen, hergestellt ist. Es kann auch erhalten werden, indem in das Olefinhomopolymer oder Copolymer eine ungesättigte Carbonsäure, z. B. Maleinsäure, Fumarsäure oder dergleichen oder ein Derivat derselben wie das Anhydrid, ein Ester oder Metallsalz oder dergleichen eingebracht wird.

[0085] Die Formulierungen "Ethylen-α-Olefin-Copolymer" und "Ethylen/α-Olefin-Copolymer" beziehen sich, wie hier verwendet, auf solche heterogenen Materialien wie Polyethylen mit niedriger Dichte (LDPE), Polyethylen mit mittlerer Dichte (MDPE), lineares Polyethylen mit niedriger Dichte (LLDPE) und Polyethylen mit sehr niedriger und ultraniedriger Dichte (VLDPE und ULDPE) sowie solche homogenen Ethylen/α-Olefin-Copolymere wie metallocenkatalysiertes EXACT(TM), lineares homogenes Ethylen/α-Olefin-Copolymerharze, die von Exxon Chemical Company, Baytown, Texas, USA, erhältlich sind, homogene, im Wesentlichen lineare Ethylen/α-Olefin-Copolymere mit langkettiger Verzweigung (z. B. Copolymer, die als Affinity(TM)-Harze und Engage(TM)-Harze bekannt sind, erhältlich von Dow Chemical Company, Midland, Michigan, USA) sowie Tafmer(TM) lineare homogene Ethylen/α-Olefin-Copolymerharze, erhältlich von Mitsui Petrochemical Corporation. Beide der oben genannten heterogenen Polymere und homogenen Polymere schließen im Allgemeinen Copolymeren von Ethylen mit einem oder mehreren Comonomeren ausgewählt aus  $C_4$ - bis  $C_{10}$ -?-Olefin ein, wie Buten-1 (d. h. 1-Buten), Hexen-1, Octen-1, usw. Während LDPE und MDPE höher verzweigt als LLDPE, VLDPE, ULDPE, EXACT(TM)-Harz und TAFMER(TM)-Harz sind, hat diese letztere Gruppe von Harzen eine relativ große Anzahl kurzer Verzweigungen anstelle der längeren Verzweigungen, die in LDPE und MDPE vorhanden sind. Affinity(TM)-Harze und Engage(TM)-Harze haben eine relativ große Anzahl an kurzen Verzweigungen in Kombination mit einer relativ kleinen Anzahl langkettiger Verzweigungen. LLDPE hat eine Dichte, die üblicherweise im Bereich von etwa 0,91 g/cm<sup>3</sup> bis etwa 0,94 g/cm<sup>3</sup> beträgt.

[0086] Das Ethylen/α-Olefin-Copolymer umfasst im Allgemeinen ein Copolymer, das aus der Copolymerisation von etwa 80 bis 99 Gew.% Ethylen und 1 bis 20 Gew.% α-Olefin resultiert. Das Ethylen/α-Olefin-Copolymer umfasst vorzugsweise ein Copolymer, das aus der Copolymerisation von etwa 85 bis 95 Gew.% Ethylen und 5 bis 15 Gew.% α-Olefin resultiert.

[0087] Begriffe zur Bezeichnung von Polymeren, wie "Polyamid", "Polyester", "Polyurethan", usw., schließen wie hier verwendet nicht nur Polymere ein, die sich wiederholende Einheiten umfassen, die von Monomeren abgeleitet sind, von denen bekannt ist, dass sie unter Bildung eines Polymers des genannten Typs polymerisieren, sondern schließen auch Comonomere, Derivate, usw. ein, die mit Monomeren copolymerisieren können, von denen bekannt ist, dass sie unter Bildung des genannten Polymers polymerisieren. Der Begriff "Polyamid" umfasst somit sowohl Polymere, die sich wiederholende Einheiten umfassen, die von Monomeren wie Caprolactam abgeleitet sind, die unter Bildung von Polyamid polymerisieren, als auch Copolymeren ein, die von der Copolymerisation von Caprolactam mit einem Comonomer abgeleitet ist, das, wenn es allein polymerisiert wird, nicht zur Bildung eines Polyamids führt. Begriffe, die Polymere angeben, schließen auch "Gemische" solcher Polymeren mit anderen Polymeren eines anderen Typs ein.

[0088] Der Begriff "modifiziertes Polymer" bedeutet ebenso wie speziellere Formulierungen wie "modifiziertes Ethylen/Vinylacetat-Copolymer" und "modifiziertes Polyolefin" jene Polymere mit Anhydridfunktionalität wie unmittelbar zuvor beschrieben, die darauf aufgepropft und/oder damit copolymerisiert und/oder damit gemischt sind. Bei diesen modifizierten Polymeren ist vorzugsweise die Anhydridfunktionalität aufgepropft oder damit polymerisiert, im Gegensatz zu einer bloßen Mischung.

[0089] Die Begriffe "Anhydridfunktionalität" bezieht sich auf jede Form von Anhydridfunktionalität, wie das Anhydrid von Maleinsäure, Fumarsäure, usw., unabhängig davon, ob es mit einem oder mehreren Polymeren gemischt, auf ein Polymer gepropft oder mit Polymer copolymerisiert ist, und schließt im Allgemeinen Derivate solcher Funktionalitäten ein, wie Säuren, Ester und davon abgeleitete Metallsalze.

[0090] Erfindungsgemäß brauchbare Folie ist Mehrschichtfolie. Vorzugsweise hat sie insgesamt 2 bis 20 Schichten, insbesondere 2 bis 12 Schichten und bevorzugter 4 bis 9 Schichten. Die Mehrschichtfolie kann jede beliebige Gesamtanzahl von Schichten und jede gewünschte Gesamtdicke haben, solange die Folie die gewünschten Eigenschaften für den speziellen Verpackungsvorgang liefert, in dem die Folie verwendet wird, z. B. O<sub>2</sub>-Barrierefähigkeit, freie Schrumpfung, Schrumpfspannung, optische Eigenschaften, Modul, Siegelfestigkeit, usw.

[0091] Die Begriffe "innere Schicht" und "Innenschicht" beziehen sich hier auf jede Schicht einer Mehrschichtfolie, bei der beide ihrer Hauptoberflächen direkt an eine andere Schicht der Folie geklebt sind.

[0092] Der Begriff "Innenseitenschicht" bezieht sich wie hier verwendet auf eine äußere Folienschicht einer Mehrschichtfolie, die ein Produkt verpackt, oder eines Artikels, der zur Verwendung zum Verpacken eines Produkts geeignet ist (wie ein Beutel oder eine Hülle), welche relativ zu den anderen Schichten der Mehrschichtfolie am nächsten an dem Produkt liegt. "Innenseitenschicht" wird auch in Bezug auf die am weitesten innen liegende Schicht von einer Vielzahl konzentrisch angeordneter Schichten verwendet, die simultan durch eine Ringdüse coextrudiert werden.

[0093] Die Formulierung "Außenseitenschicht" bezieht sich hier auf die äußere Schicht einer Mehrschichtfolie, die ein Produkt verpackt, oder eines Artikels, der zur Verwendung zum Verpacken eines Produkts geeignet ist (wie ein Beutel oder eine Hülle), welche relativ zu den anderen Schichten in der Mehrschichtfolie am weitesten von dem Produkt entfernt ist. "Außenseitenschicht" wird auch in Bezug auf die am weitesten außen liegende Schicht von einer Vielzahl konzentrisch angeordneter Schichten verwendet, die simultan durch eine Ringdüse coextrudiert werden.

[0094] Der Begriff "direkt geklebt" bezieht sich wie hier verwendet in Anwendung auf Folienschichten auf die Adhäsion der vorliegenden Folienschicht an der Zielfolienschicht ohne eine Verbindungsschicht, Klebstoff oder andere Schicht dazwischen. Im Unterschied dazu schließt wie hier verwendet das Wort "zwischen" in Anwendung auf eine Folienschicht, die als zwischen zwei anderen spezifizierten Schichten befindlich bezeichnet wird, sowohl direktes Kleben der vorliegenden Schicht zwischen den beiden anderen Schichten, zwischen denen sie sich befindet, sowie das Fehlen von direktem Kleben an einer oder beiden der zwei anderen Schichten ein, zwischen denen sich die vorliegende Schicht befindet, d. h. dass eine oder mehrere weitere Schichten zwischen die vorliegende Schicht und eine oder mehrere der Schichten geschoben sein können, zwischen denen sich die vorliegende Schicht befindet.

[0095] Der Begriff "Kern" oder die Formulierung "Kernschicht" bezieht sich in Anwendung auf Mehrschichtfolien auf jede innere Folienschicht, die eine andere Hauptfunktion hat, als als Klebstoff (d. h. Verbindungs- schicht, die zwei unverträgliche Schichten verklebt) zum Kleben zweier Schichten aneinander zu dienen. Die Kernschicht oder -schichten versehen die Mehrschichtfolie üblicherweise mit einem gewünschten Festigkeitsniveau, d. h. Modul, und/oder optischen Eigenschaften und/oder zusätzlicher Gebrauchsfestigkeit und/oder spezieller Undurchlässigkeit.

[0096] Der Begriff "Verbindungsschicht" bezieht sich wie hier verwendet auf jede innere Folienschicht, die den Hauptzweck hat, zwei Schichten aneinander zu kleben. Verbindungsschichten können jedes Polymer mit einer

polaren Gruppe umfassen, oder jedes andere Polymer, das angrenzenden Schichten ausreichend Adhäsion zwischen den Schichten verleiht, die ansonsten nichtklebende Polymere umfassen. Geeignete Polymere schließen Polyolefine wie jene, in die Säuren, Ester, Anhydride oder Salze von Carbonsäuren eingebaut sind, und polare, nicht polyolefinische Materialien ein, wie Polyester, Ethylen/Vinylalkohol-Copolymere, usw.

[0097] Der Begriff "Hautschicht" bezieht sich hier auf eine Außenseitenschicht einer Mehrschichtfolie beim Verpacken eines Produkts, wobei diese Hautschicht Abnutzung unterliegt.

[0098] Der Begriff "Massenschicht" bezieht sich hier auf jede Schicht einer Folie, die vorhanden ist, um die Gebrauchsfestigkeit, Zähigkeit, den Modul, usw. einer Mehrschichtfolie zu erhöhen. Massenschichten umfassen im Allgemeinen Polymere, die relativ zu anderen Polymeren in der Folie preisgünstig sind, welche einem spezifischen Zweck dienen, der nichts mit Gebrauchsfestigkeit, Modul, usw. zu tun hat.

[0099] Die Namen "erste Schicht, "zweite Schicht" zeigen wie hier verwendet im Allgemeinen die weise, nach der eine Mehrschichtfolienstruktur aufgebaut wird. Das bedeutet im Allgemeinen, dass die erste Schicht ohne irgendwelche der beschriebenen zusätzlichen Schichten vorhanden sein kann, oder die erste und zweite Schicht können ohne irgendwelche der beschriebenen zusätzlichen Schichten usw. vorhanden sein.

[0100] Der Begriff "Extrusion" wird hier in Bezug auf das Verfahren der Bildung kontinuierlicher Formen verwendet, indem ein geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Düse gedrückt wird, gefolgt von Abkühlen oder chemischem Härten. Unmittelbar vor der Extrusion durch die Düse wird das relativ hochviskose polymere Material in eine rotierende Schnecke mit variablem Gang eingespeist, d. h. einen Extruder, der das polymere Material durch die Düse drückt.

[0101] Der Begriff "Coextrusion" bezieht sich hier auf das Verfahren, bei dem die Ausstöße von zwei oder mehr Extrudern in einem Zuführungsblock glatt zusammengebracht werden, um einen Mehrschichtstrom zu bilden, der einer Düse zugeführt wird, um ein Schichten aufweisendes Extrudat herzustellen. Coextrusion kann beim Folienblasen, der Lagen- und Flachfolienextrusion, Blasformen und Extrusionsbeschichten verwendet werden.

[0102] Der Begriff "Maschinenrichtung", hier mit "MD" abgekürzt, bezieht sich wie hier verwendet auf eine Richtung "entlang der Länge" der Folie, d. h. in der Richtung der Folie, so wie die Folie während der Extrusion und/oder Beschichtung gebildet wird. Der Begriff "Querrichtung", hier mit "TD" abgekürzt, bezieht sich in eine Richtung quer über die Folie, senkrecht zu der Maschinen- oder Längsrichtung.

[0103] Der Begriff "freie Schrumpfung" bezieht sich hier auf die prozentuale Dimensionsänderung in einem 10 cm × 10 cm Probestück der Folie, wenn es bei 85°C (185°F) geschrumpft wird, wobei die quantitative Bestimmung gemäß ASTM D 2732 durchgeführt wird, wie im 1990 Annual Book of ASTM Standards, Band 08.02, Seiten 368 bis 371 beschrieben ist, auf das hier vollständig Bezug genommen wird.

[0104] Falls der Folienartikel wärmeschrumpfbar ist, hat er vorzugsweise eine freie Schrumpfung von etwa 5 bis 70% in mindestens eine Richtung (d. h. die Längsrichtung (L) oder Querrichtung (T)) bei 85°C (185°F), insbesondere etwa 10 bis 50% bei 85°C (185°F) und bevorzugter etwa 15 bis 35% bei 85°C (185°F). Zur Verarbeitung zu Beuteln und Hüllen wird der Folienartikel vorzugsweise biaxial orientiert, und vorzugsweise hat die Folie eine freie Schrumpfung bei 85°C (185°F) von mindestens 10% in jeder Richtung (L und T), insbesondere mindestens 15% in jeder Richtung. Für Hüllendenanwendungen hat die Folie vorzugsweise eine gesamte freie Schrumpfung (L + T) von etwa 30% bis 50% bei 85°C (185°F). Für Beutelanwendung ist die gesamte freie Schrumpfung sogar noch höher, d. h. vorzugsweise mindestens 50 (L + T), insbesondere 50 bis 120%. Zur Verwendung als thermogeformter Artikel hat die Folie vorzugsweise eine gesamte freie Schrumpfung (vor dem Thermoformen) von 0 bis 10% (L + T), insbesondere 1 bis 5% (L + T). Alternativ kann der orientierte Folienartikel wärmefixiert werden. Wärmefixieren kann bei einer Temperatur von etwa 60 bis 200°C, insbesondere 70 bis 150°C und bevorzugter 80 bis 90°C erfolgen.

[0105] Erfindungsgemäß verwendete Mehrschichtfolie(n) kann/können im Allgemeinen jede gewünschte Gesamtdicke haben, solange die Folie die gewünschten Eigenschaften für das spezielle Verpackungsverfahren liefert, in dem die Folie verwendet wird. Vorzugsweise hat die erfindungsgemäß verwendete Folie eine Gesamtdicke (d. h. eine kombinierte Dicke aller Schichten) von etwa 8 bis 381 µm (0,3 bis 15 mil) (1 mil = 0,002 Zoll); insbesondere etwa 25 bis 254 µm (1 bis 10 mil) und bevorzugter 38 bis 203 µm (1,5 bis 8 mil). Für Schrumpfhüllen ist der Bereich von 38 bis 76 µm (1,5 bis 3 mil) sogar noch bevorzugter, während für Lamine, die für kochfähige Verpackungen verwendet werden, der Bereich von 102 bis 203 µm (4 bis 8 mil) stärker bevorzugt ist.

[0106] Der Folienartikel hat vorzugsweise ein Modul im Bereich von 34,5 bis 3450 MPa (5000 bis 500 000 psi), insbesondere etwa 70 bis 2070 MPa (10 000 bis 300 000 psi) und am meisten bevorzugt etwa 276 bis 1380 MPa (40 000 bis 200 000 psi). Die Nahrungsmittelkontakteschicht selbst kann einen Modul im Bereich von etwa 21 bis 3450 MPa (3000 bis 500 000 psi) haben.

[0107] Beispielhafte Folien, die mit einer Beschichtungsformulierung beschichtet werden können, die Bindemittel und erfindungsgemäßes Additiv umfasst, die nachfolgend erfindungsgemäß verwendet werden kann, schließen die Folien ein, die in (a) US-A-5 843 502, erteilt 1. Dezember 1998 von Ram K. Ramesh; (b) US-A-6 221 410, erteilt am 24. April 2001 von Ram K. Ramesh und (c) US-A-4 287 151 von Esakov offenbart sind,

erteilt am 1. September 1981, ein. Folie Nr. 1 und Folie Nr. 2, die nachfolgend detailliert beschrieben sind, sind bevorzugte Folien zur nachfolgenden Beschichtung mit einer erfindungsgemäßen Beschichtungsformulierung. [0108] Die folgende Mehrschichtfolie zeigt die Strukturen von erfindungsgemäßen Folien, da die "Beschichtungs"-Schicht die Kombination von Additiv und Bindemittel enthält, die in der erfindungsgemäßen Folie vorhanden ist. In den folgenden Folienstrukturen sind die individuellen Schichten in der Reihenfolge gezeigt, in der sie in der Folie erscheinen:

Siegel/Nahrungsmittelkontakt (Beschichtung)

Schutz/Siegel/Nahrungsmittelkontakt (Beschichtung)

Schutz/Barriere/Siegel/Nahrungsmittelkontakt (Beschichtung)

Schutz/Verbindung/Barriere/Siegel/Nahrungsmittelkontakt (Beschichtung)

Schutz/Verbindung/Barriere/Verbindung/Masse/Siegel/Nahrungsmittelkontakt (Beschichtung)

Schutz/Masse/Verbindung/Barriere/Verbindung/Masse/Siegel/Nahrungsmittelkontakt (Beschichtung)

Schutz/Masse/Verbindung/Barriere/Feuchtigkeit/Verbindung/Masse/Siegel/Nahrungsmittelkontakt (Beschichtung)

[0109] Die vorhergehenden repräsentativen Folienstrukturen sollen lediglich veranschaulichend sein und den Umfang nicht einschränken.

[0110] Die Schicht, die mit der Beschichtungsformulierung (die das Bindemittel und das Additiv enthält) aufgebracht werden soll, umfasst thermoplastisches Polymer. Das thermoplastische Polymer umfasst mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid, Polyacrylnitril und Polyurethan. Die Heißsiegelschicht hat vorzugsweise eine Dicke von etwa 2,5 bis 101,6 µm (0,1 bis 4 mil), insbesondere etwa 5,1 bis 25,4 µm (0,2 bis etwa 1 mil) und insbesondere etwa 7,6 bis 20,3 µm (0,3 bis 0,8 mil). In Ausführungsformen, in denen das verpackte Produkt einen Beutel umfasst, in den ein Fleischprodukt verpackt und nachfolgend gegart wird, umfasst die Siegelschicht vorzugsweise mindestens 10% eines Gesamtgewichts der Mehrschichtfolie, insbesondere etwa 12 Gew.% bis 25 Gew.% der gesamten Mehrschichtfolie. Im Fall von orientierten Folien, die zur Beutelherstellung verwendet werden, ist es bevorzugt, dass die Siegelschicht eine Dicke unter 35 Gew.% der Mehrschichtfolie hat, insbesondere etwa 5 bis 25 Gew.% der Mehrschichtfolie, bevorzugter etwa 10 bis 20 Gew.% des Gewichts der Mehrschichtfolie. Siegelschichten, die dicker als 35% sind, können zu Problemen während des Orientierungsverfahrens führen.

[0111] In der erfindungsgemäß verwendeten Folie hat die wärmebeständige und Schutzschicht auf der Außenseite vorzugsweise eine Dicke von etwa 2,5 bis 127 µm (0,1 bis 5 mil), insbesondere 5,1 bis 76,2 µm (0,2 bis 3 mil), bevorzugter 7,6 bis 50,8 µm (0,3 bis 2 mil) und insbesondere 12,7 bis 25,4 µm (0,5 bis 1,5 mil). Die wärmebeständige und Schutzschicht auf der Außenseite umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polystyrol, Polyamid, Polyester, polymerisiertem Ethylen/Vinylalkohol, Polyvinylidenchlorid, Polyether, Polyurethan, Polycarbonat und stärkehaltigem Polymer, insbesondere mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, bevorzugter mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ethylen/α-Olefin-Copolymer, Propylen/α-Olefin-Copolymer, Buten/α-Olefin-Copolymer, Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer und Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer und bevorzugter ein Gemisch aus 80 Gew.% Ethylen/Vinylacetat-Copolymer (mit 6,5 Gew.% Vinylacetat) mit 20 Gew.% Polyethylen mit hoher Dichte.

[0112] Die erfindungsgemäß verwendete Folie enthält gegebenenfalls (und bevorzugt) eine O<sub>2</sub>-Barriereforschicht. Die O<sub>2</sub>-Barriereforschicht ist eine innere Schicht, die sich zwischen der Siegelschicht und der Schutzschicht befindet. Die O<sub>2</sub>-Barriereforschicht umfasst ein Polymer mit relativ hohen O<sub>2</sub>-Barriereforschichtcharakteristika. Die O<sub>2</sub>-Barriereforschicht hat vorzugsweise eine Dicke von etwa 1,3 bis 50,8 µm (0,05 bis 2 mil), insbesondere 1,3 bis 12,7 µm (0,05 bis 0,5 mil), bevorzugter 2,5 bis 7,6 µm (0,1 bis 0,3 mil) und besonders bevorzugt etwa 3,1 bis 4,3 µm (0,12 bis 0,17 mil). Die O<sub>2</sub>-Barriereforschicht umfasst vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus polymerisiertem Ethylen/Vinylalkohol (EVOH), Polyvinylidenchlorid, Polyamid, Polyester und Polyalkylencarbonat, insbesondere mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus EVOH und Polyamid, bevorzugter EVOH, besonders bevorzugt EVOH mit etwa 44 Mol Ethylenmonomer.

[0113] Die erfindungsgemäß verwendete Folie kann gegebenenfalls weiterhin eine Verbindungsschicht enthalten, die von Fachleuten auch als Klebeschicht bezeichnet wird. Die Funktion einer Verbindungsschicht liegt im Verkleben von Folienschichten, die anderweitig unverträglich wären, da sie während Coextrusion oder Extrusionsbeschichtung keine starke Bindung bilden. Verbindungsschicht(en), die zur Verwendung in erfindungsgemäßer Folie geeignet ist bzw. sind, hat bzw. haben einen relativ hohen Verträglichkeitsgrad mit (d. h. Affinität zu) der O<sub>2</sub>-Barriereforschicht, wie polymerisiertem EVOH, Polyamid, usw. sowie einen hohen Verträglichkeitsgrad für Nicht-Barriereforschichten, wie polymerisierte Ethylen/α-Olefin-Copolymere. Die Zusammensetzung, Anzahl und Dicke der Verbindungsschicht (en) sind Fachleuten im Allgemeinen bekannt. Die Verbindungsschicht (en) hat bzw. haben vorzugsweise jeweils eine Dicke von etwa 0,3 bis 50,8 µm (0,01 bis 2 mil), insbesondere 1,3 bis 7,6 µm (0,05 bis 0,3 mil) und bevorzugter 2,5 bis 6,4 µm (0,1 bis 0,25 mil). Die Verbindungsschichten) um-

fasst (umfassen) vorzugsweise jeweils mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus modifiziertem Polyolefin, Ionomer, Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer, Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer, Polyamid und Polyurethan, insbesondere mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus modifiziertem Polyolefin und Polyurethan, bevorzugter mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus modifiziertem Ethylen/α-Olefin-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer und modifiziertem Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer, bevorzugter anhydridgepfropftes lineares Polyethylen mit niedriger Dichte.

[0114] Erfindungsgemäß verwendete Folien können ferner eine innere Schicht umfassen, die die Mehrschichtfolie mit der gewünschten Festigkeit, Masse, den Gebrauchsfestigkeitseigenschaften, Schrumpfung, Ausgewogenheit (d. h. keine Welligkeit), elastische Rückstellung und/oder optische Charakteristika versieht und vorzugsweise ein Polymer mit relativ geringen Kosten umfasst, während diese Eigenschaften geliefert werden. Solche Schichten haben vorzugsweise eine Dicke von etwa 2,5 bis 76,2 µm (0,1 bis 3 mil), insbesondere 5,1 bis 25,4 µm (0,2 bis 1,5 mil), bevorzugter 7,6 bis 25,4 µm (0,3 bis 1 mil) und besonders bevorzugt etwa 12,7 bis 20,3 µm (0,50 bis 0,80 mil). Bevorzugte Polymere in solchen inneren Schichten umfassen mindestens ein Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyolefin, Polystyrol, Polyamid, Polyester, polymerisiertem Ethylen/Vinylalkohol, Polyvinylidenchlorid, Polyether, Polyurethan, Polycarbonat und stärkehaltigem Polymer, insbesondere mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ethylen/α-Olefin-Copolymer, Propylen/α-Olefin-Copolymer, Buten/α-Olefin-Copolymer, Ethylen/ ungesättigter Ester-Copolymer und Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer, bevorzugter Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer.

[0115] **Fig. 1** illustriert ein Verfahren zur Herstellung einer "Substratfolie", die danach beschichtet werden kann, so dass sie eine erfindungsgemäß verwendete Folie wird. In dem in **Fig. 1** illustrierten Verfahren werden feste Polymerperlen aus verschiedenen polymeren Formulierungen (nicht illustriert) in eine Vielzahl von Extrudern eingespeist (zur Vereinfachung ist nur ein Extruder dargestellt). Im Inneren von Extrudern **10** werden die Polymerperlen entgast, danach wird die resultierende blasenfreie Schmelze in Düsenkopf **12** transportiert und durch eine Ringdüse extrudiert, was zu Schlauchband **14** führt, das vorzugsweise etwa 381 bis 762 µm (15 bis 30 mil) dick sind, und hat vorzugsweise eine flachgelegte Breite von 50,8 bis 254 mm (2 bis 10 Zoll).

[0116] Nach dem Abkühlen oder Abschrecken durch Wasserspray aus Kühlring **16** wird Schlauchband **14** durch Quetschwalzen **18** zusammengelegt und nachfolgend durch Bestrahlungsgewölbe **20** geführt, das von Abschirmung **22** umgeben ist, wo Schlauchmaterial **14** mit Hochenergielektronen (d. h. ionisierender Strahlung) aus einem Eisenkern-Transformatorbeschleuniger **24** bestrahlt wird. Schlauchband **14** wird auf Rollen **26** durch Bestrahlungsgewölbe **20** geführt. Vorzugsweise wird Schlauchband **14** auf ein Niveau von etwa 40 bis 100 kGy bestrahlt, was zu bestrahltem Schlauchband **28** führt. Bestrahltes Schlauchband **28** wird nach Austritt aus Be-Strahlungsgewölbe **20** auf Aufwickelrolle **30** gewickelt, wodurch die Spule **32** aus bestrahltem Schlauchband gebildet wird.

[0117] Nach Bestrahlen und Aufwickeln werden in einer zweiten Stufe des Verfahrens zur Herstellung der Schlauchfolie, wie sie letztendlich erwünscht ist, Aufwickelrolle **30** und Spule **32** aus bestrahltem Schlauchband entfernt und als Abwickelrolle **34** und Abwickelpule **36** für Schlauchband installiert. Das bestrahlte Schlauchmaterial **28**, das von Abwickelschlauchbandspule **36** abgewickelt wird, wird dann über Führungsrolle **38** geführt, danach wird das bestrahlte Schlauchmaterial **28** durch Heißwasserbandtank **40** geleitet, der Heißwasser **42** enthält. Das bestrahlte Schlauchmaterial **28** wird dann in Heißwasser **42** (vorzugsweise mit einer Temperatur von etwa 85°C bis 99°C) für einen Zeitraum von etwa 20 bis 60 Sekunden eingetaucht, d. h. für einen ausreichend langen Zeitraum, um die Folie auf die gewünschte Temperatur für die biaxiale Orientierung zu bringen. Nachfolgend wird das heiße bestrahlte Schlauchband **44** durch Quetschwalzen **46** geführt, und Blase **48** wird geblasen, wodurch das heiße bestrahlte Schlauchband **44** in Querrichtung gereckt wird, so dass der orientierte Folienschlauch **50** gebildet wird. Während des Blasens, d. h. während des Beckens in Querrichtung, haben Quetschwalzen **52** zudem eine höhere Oberflächengeschwindigkeit als die Oberflächengeschwindigkeit von Quetschwalzen **46**, was zu einer Orientierung in Längsrichtung führt. Infolge des Reckens in Querrichtung und Ziehens in Längsrichtung wird der orientierte Folienschlauch **50** produziert, wobei dieses geblasene Schlauchmaterial vorzugsweise sowohl in einem Verhältnis von etwa 1 : 1,5 bis 1 : 6 gereckt als auch in einem Verhältnis von etwa 1 : 1,5 bis 1 : 6 gezogen worden ist. Insbesondere wird das Recken und Ziehen jeweils in einem Verhältnis von etwa 1 : 2 bis 1 : 4 durchgeführt. Das Ergebnis ist eine biaxiale Orientierung von etwa 1 : 2,25 bis 1 : 36, insbesondere 1 : 4 bis 1 : 16. Während Blase **48** zwischen Quetschwalzen **46** und **52** gehalten wird, wird das geblasene Schlauchmaterial **50** durch konvergierende Paare von parallelen Walzen **54** zusammengebracht und nachfolgend durch Quetschwalzen **52** und über Führungsrolle **56** geführt und dann auf Aufwickelwalze **58** aufgewickelt. Tänzerrolle **60** gewährleistet ein gutes Aufwickeln.

[0118] Die resultierende Mehrschichtfolie kann verwendet werden, um Beutel, Hüllen, thermogeformte Artikel und Deckel dafür, usw. zu bilden, die wiederum zum erfindungsgemäßen Verpacken proteinhaltiger Produkte (insbesondere Fleischprodukten) verwendet werden können. Die folgenden Beispiele 1 bis 9 liefern weitere Details über einige der bevorzugten Folien, ihre Verwendung zum verpacken eines Fleischprodukts und den dadurch erhaltenen unerwarteten Ergebnissen.

[0119] **Fig.** 2 illustriert Beutel **62** in flachgelegter Anordnung. Beutel **62** ist aus Folie **64** hergestellt und ist oben offen **66**, wobei Boden **68** durch Endsiegelung **70** verschlossen ist. Beutel **62** weist eine Beschichtung auf seiner Innenseitenoberfläche (nicht dargestellt) auf, wobei die Beschichtung die Innenseitenschicht von Folie **64** ist. Ein ungegartes proteinhaltiges Nahrungsmittelprodukt, wie ein Fleischprodukt, wird in Beutel **62** hineingelegt, wobei der gesiegelte und evakuierte Beutel **62** anschließend evakuiert und gesiegelt wird, was zu dem in **Fig.** 3 illustrierten verpackten Fleischprodukt führt. Das Produkt, das von der Folie umgeben wird, wird nachfolgend gegart, während es in der Folie bleibt. Während des Garens werden erfindungsgemäß das Additiv und das Bindemittel von dem Beutel auf die äußere Oberfläche des gegarten Produkts übertragen.

[0120] **Fig.** 4 illustriert eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen verpackten Produkts **74**, wobei das Produkt in einer Hülle verpackt ist, die durch ein Paar Klemmverschlüsse **76** an jedem ihrer Enden verschlossen ist, wobei in der perspektivischen Ansicht von **Fig.** 4 nur ein Klemmverschluss illustriert ist. Folie **78**, die zum Verpacken eines Fleischprodukts in der Hülle verwendet wird, kann beispielsweise Folie Nr. 1 oder Folie Nr. 2 sein, die nachfolgend detailliert erörtert werden.

[0121] **Fig.** 5A illustriert eine erste Querschnittsansicht des verpackten Produkts **74**, d. h. genommen durch Linie 5-5 von **Fig.** 4. **Fig.** 5A repräsentiert eine Querschnittsansicht einer Hülle mit überlappender Siegelung, die Folie **78** mit einem beschichteten Innenseitenoberflächenbereich **80** umfasst, wobei ein nicht beschichteter Bereich bei Heißsiegelung **84** an Außenseitenoberfläche **82** heißgesiegelt ist, wobei die Heißsiegelung da positioniert ist, wo ein erster Folienbereich einen zweiten Folienbereich überlappt.

[0122] **Fig.** 5B illustriert eine alternative Querschnittsansicht des verpackten Produkts **74**, d. h. ebenfalls durch Linie 5-5 von **Fig.** 4 genommen. **Fig.** 5B zeigt eine Querschnittsansicht einer stumpf gesiegelten Hülle mit rückwärtiger Naht, die Folie **78** mit einem beschichteten Innenseitenoberflächenbereich **86** zeigt. Hüllefolie **78** wird an Stumpfsiegelband **88** heißgesiegelt. Hüllefolie **78** hat eine Innenseitenoberfläche **86** und Außenseitenoberfläche **90**. Außenseitenoberfläche **90** wird bei Siegelungen **87** und **89** an Stumpfsiegelband **88** heißgesiegelt, wobei jeder der Ränder von Hüllefolie **78** in enger Nähe zueinander stumpf aufeinanderstoßen. Auf diese Weise liefert Stumpfsiegelband **88** eine längsgerichtete Siegelung entlang der Länge der stumpfgesiegelten Hüllefolie **78**. Obwohl Stumpfsiegelband **88** aus einer Einschichtfolie oder einer Mehrschichtfolie hergestellt werden kann, ist Stumpfsiegelband **88** vorzugsweise aus Mehrschichtfolie hergestellt.

[0123] **Fig.** 5C illustriert eine Querschnittsansicht einer dritten Alternative eines verpackten Produkts **74**, d. h. wiederum durch Linie 5-5 von **Fig.** 4 genommen. **Fig.** 5C repräsentiert eine Querschnittsansicht einer Hülle mit Flossensiegelung, die Folie **78** mit einem beschichteten Innenseitenoberflächenbereich **92** umfasst. Entlang der Ränder der Innenseitenoberfläche von Hüllefolie **78** befinden sich zwei nicht beschichtete Bereiche, die bei Siegelung **94** aneinander heißgesiegelt sind, wodurch eine "Flosse" gebildet wird, die sich von Hülle **74** erstreckt.

[0124] **Fig.** 6 illustriert eine weitere Ausführungsform eines verpackten gegarten Fleischprodukts **96**, das erfindungsgemäß ist. Das Produkt, ein gegartes Fleischprodukt, wird in einer heißgesiegelten thermogeformten Bahn mit einer daran gesiegelten Dekkelmaterial verpackt, wobei das Fleischprodukt gegart wird, während es sich innerhalb der gesiegelten thermogeformten Verpackung befindet. Ein Bereich von jeder der Folien, d. h. der thermogeformten Bahn und der Deckelmaterialfolie, weist die Bindemittel/Additiv-Beschichtung zum Kontakt mit dem Produkt und der Übertragung auf das Produkt während des Garens in der Verpackung auf. In dem Verpackungsverfahren, das zu dem in **Fig.** 6 illustrierten verpackten Produkt führt, können eine Formungsbahn und eine Nicht-Formungsbahn von zwei separaten Rollen zugeführt werden, wobei die Formungsbahn von einer auf dem Bett der Maschine montierten Rolle zum Formen der Verpackungs-"Tasche", d. h. des Produkt-Hohlraums, zugeführt wird. Die Nicht-Formungsbahn (Dekkelmaterial) wird üblicherweise von einer oben befestigten Welle zugeführt, um die luftdichte obere Versiegelung der Verpackung zu vervollständigen. Bei jeder Bahn ist die Fleischkontakt/Siegeloberfläche in Richtung der anderen orientiert, so dass zum Zeitpunkt der Siegelung die Siegeloberflächen einander gegenüberliegen. Die Formungsbahn wird durch Transportketten vorwärtsbewegt, und die zuvor gesiegelte Verpackung zieht die obere Nicht-Formungsbahn zusammen mit der unteren Bahn, wenn die Maschine die Bewegung durchführt.

[0125] Der erste Schritt in dem Verpackungsverfahren ist die Bildung des Produkthohlraums in der Formungsbahn. Die Hohlraumbildung ist ein Dreistufenprozess: Bewegen – Erhitzen – Formen. Während ein Hohlraum geformt wird, wird die Bahn für den nächsten Hohlraum vorgeheizt, bevor sie über die Taschenformungsform bewegt wird. Um dies zu bewirken, wird die Formungsbahn von 70°C auf 80°C erhitzt, indem sie mittels Vakuum gegen eine Kontakttheizung gedrückt wird. Die Formungsbahn wird dann durch Verwendung von Druckluft oder Vakuum oder beiden geformt. Druckluft drückt die erwärmte Folie von oben in den Formungshohlraum, und Vakuumdruck zieht andersherum von der Düse aus die Folie in Form. Es wird ein Stempel verwendet, um die Bewegung der erwärmten Folie in den Hohlraum zu unterstützen.

[0126] Nach dem Formen tragen die Transportketten die leere Tasche zu der Beladestation, wo das Produkt entweder von Hand eingefüllt oder in den Hohlraum gepumpt wird. Die Transportketten tragen das eingefüllte Produkt dann zu der Vakuum- und Siegelstation.

[0127] Das Siegelverfahren ist eine Reihe von Vorgängen, die sich simultan oder mit geringfügiger Überlap-

pung ereignen. Nachdem die Deckfolie über dem gefüllten Hohlraum positioniert ist, schließt sich die Siegelmutter. Verpackungsluft wird zwischen der Deck- und der unteren Folie abgezogen. Die obere Kammer oder der Deckel verwendet eine geheizte Siegelplatte, die auf 150 bis 170°C (302°F bis 338°F) eingestellt ist, die die Nicht-Formungsbahn und die Formungsbahn miteinander verbindet.

[0128] Das Vakuum in der Siegelform gleicht Kammerdrücke aus und gewährleistet, dass keine Luft zwischen dem Produkt und der Formungsbahn eingeschlossen wird. Die Siegeldiaphragmen, die luftleer sind, werden nun mit Druckluft gefüllt. Dies presst die geheizte Siegelplatte gegen die obere Folie, wobei die heiß-siegelbaren Oberflächen der beiden Bahnen zwischen der Siegelplatte und der T-förmigen Kautschiksiegeldichtung komprimiert werden. Die Hitze und der Druck der Siegelplatten führt dazu, dass die beiden Oberflächen der Folien sich aneinander binden, wodurch das Produkt in einer Vakuumumgebung eingesiegelt wird. Etwa 0,4 bis 0,5 Sekunden nach Ende des Siegelns werden die obere und untere Kammer an die Atmosphäre entlüftet, wodurch die oberen und unteren Folien um das Produkt herum zusammenfallen. Nun werden die Siegeldiaphragmen evakuiert und die Siegelplatte bewegt sich zurück nach oben. Außenluft strömt in die Kammern. Wenn die Luftdrücke ausgeglichen sind, kann sich der Formboden abwärts bewegen, wodurch die Verpackung aus der Siegelstation bewegt wird.

[0129] Die versiegelte Verpackung wird dann mittels einer Konturmessersystems von der Bahn getrennt. Die Verpackungen werden durch einen Schrumpftunnel mit heißem Wasser (96°C (205°F)) geführt. Die Verpackungen werden auf Gestelle gelegt und in einem Ofen mit hoher Feuchtigkeit gegart. Das Produkt wird dann gekühlt und steht zum Transport oder zur Weiterverarbeitung bereit, die Abstreifen der Verpackung von dem Produkt beinhaltet kann.

[0130] Die Polymerkomponenten, die zur Herstellung erfindungsgemäßer Mehrschichtfolien verwendet werden, können auch geeignete Mengen anderer Additive enthalten, die normalerweise in solche Zusammensetzungen eingeschlossen sind. Zu diesen gehören Gleitmittel wie Talcum, Antioxidantien, Füllstoffe, Pigmente und Farbstoffe, Strahlungsstabilisatoren, Antistatikmittel, Elastomere und ähnliche Additive, wie Fachleuten auf dem Sektor der Verpackungsfolien bekannt ist.

[0131] Obwohl erfindungsgemäß brauchbare Folie nicht immer bestrahlt werden muss, wird die Folie in mindestens einer bevorzugten Ausführungsform bestrahlt. In dem Bestrahlungsverfahren wird die Folie Behandlung mit energiereicher Strahlung unterzogen, wie Coronaentladung-, Plasma-, Flammen-, Ultraviolett-, Röntgen-, γ-Strahlen-, β-Strahlen- und Hochenergielektronenbehandlung, die die Oberfläche der Folie ändern und/oder Vernetzung zwischen Molekülen des bestrahlten Materials induzieren können. Die Bestrahlung von Polymerfolien ist in US-A-4 064 296 von Bornstein et al. offenbart, die die Verwendung von ionisierender Strahlung zum Vernetzen von in der Folie vorhandenem Polymer offenbart.

[0132] Strahlungsdosen werden hier in der Strahlungseinheit "Rad" angegeben, wobei eine Million Rad, auch als Megarad bekannt, als "MR" bezeichnet wird, oder in der Strahlungeinheit kiloGray (kGy), wobei 10 kiloGray für 1 MR stehen, wie Fachleuten bekannt ist. Um zu Vernetzung zu führen, wird das Polymer einer geeigneten Strahlungsdosis von Hochenergielektronen, vorzugsweise mit einem Elektronenbeschleuniger, ausgesetzt, wobei das Dosisniveau durch Standarddosimetrieverfahren ermittelt wird. Eine geeignete Strahlungsdosis von Hochenergielektronen liegt im Bereich von bis zu etwa 16 bis 166 kGy, insbesondere etwa 30 bis 139 kGy und besonders bevorzugt 50 bis 100 kGy. Vorzugsweise erfolgt die Bestrahlung durch einen Elektronenbeschleuniger und das Dosierungsniveau wird durch Standarddosimetrieverfahren bestimmt. Es können jedoch auch andere Beschleuniger wie ein van-der-Graafoder Resonanztransformator verwendet werden. Die Strahlung ist nicht auf Elektronen von einem Beschleuniger begrenzt, da jede ionisierende Strahlung verwendet werden kann. Eine bevorzugte Menge an Strahlung hängt von der Folie und ihrer Endanwendung ab.

[0133] Die Begriffe "Coronabehandlung" und "Coronaentladungsbehandlung" beziehen sich, wie hier verwendet, darauf, dass die Oberflächen von thermoplastischen Materialien wie Polyolefinen Coronaentladung ausgesetzt werden, d. h. der Ionisierung eines Gases wie Luft in enger Nähe zu einer Folienoberfläche, wobei die Ionisierung initiiert wird, indem eine Hochspannung durch eine nahegelegene Elektrode geleitet wird, und Oxidation und andere Veränderungen der Folienoberfläche, wie Oberflächenrauheit, herbeigeführt werden. Der Begriff Coronabehandlung bezieht sich, wie hier verwendet, auch auf alle Formen von Plasmabehandlung.

[0134] Die Coronabehandlung von polymeren Materialien ist in US-A-4 120 716 von Bonet offenbart, erteilt am 17. Oktober 1978. Bonet offenbart verbesserte Haftungscharakteristika der Polyethylenoberfläche durch Coronabehandlung, um die Polyethylenoberfläche zu oxidieren. US-A-4 879 430 von Hoffman offenbart die Verwendung von Coronaentladung zur Behandlung von Kunststoffbahnen zur Verwendung in Verpackungen zum Garen von Fleisch in der Verpackung, wobei die Coronabehandlung der Innenseitenoberfläche der Bahn zur Erhöhung der Adhäsion des Fleisches an dem proteinartigen Material dient.

[0135] Erfindungsgemäß verpackte Produkte schließen Rind, Pute, Schwein, Fisch und Fleischersatzstoffe ein.

[0136] Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele illustriert, die zur Veranschaulichung gegeben werden und den Umfang der Erfindung nicht einschränken sollen. Die Prozentsätze, Teile usw. beziehen sich auf das Gewicht, wenn nicht anderweitig angegeben.

[0137] Ein 142 mm (5 3/4") breites (Abmessung im flachgelegten Zustand) Schlauchmaterial, das als "Band" bezeichnet wird, wurde durch das oben beschriebene und in **Fig. 1** illustrierte Coextrusionsverfahren hergestellt, wobei der Querschnitt des Band (von der Innenseite des Schlauchs bis zur Außenseite des Schlauchs) wie folgt war:

Tabelle 1

Schichtfunktion(en) und Anordnung	Schichtzusammensetzung	Schichtdicke (mil) µm
Siegel	Gemisch aus 70 % LLDPE Nr. 1 und 30 % EAA Nr. 1	81,3 (3,2)
Festigkeit	Gemisch aus 80 % EVA Nr. 1 und 20 % HDPE Nr. 1	88,9 (3,5)
Verbindung	anhydridgepfropftes LLDPE Nr. 2	22,9 (0,9)
O <sub>2</sub> -Barriere	100 % EVOH	25,4 (1,0)
Festigkeit und Feuchtigkeitsbarriere	Gemisch aus 50 % Nylon Nr. 1 und 60 % Nylon Nr. 2	43,2 (1,7)
Verbindung	anhydridgepfropftes LLDPE Nr. 2	40,6 (1,6)
Festigkeit und Ausgewogenheit	Gemisch aus 70 % EVA Nr. 1 und 30 % EAA Nr. 1	78,7 (3,1)
Außenseite	LLDPE Nr. 1	71,1 (2,8)

[0138] wobei:

LLDPE Nr. 1 war Dowlex® 2244A, lineares Polyethylen mit niedriger Dichte, erhalten von Dow Plastics, Freeport, Texas, USA;

EAA Nr. 1 war Primacor® 1410 Ethylen/Acrylsäure-Copolymer, erhalten von Dow Plastics, Freeport, Texas, USA. Dies Copolymer hat einen Acrylsäuregehalt von 9,5 Gew.% und einen Schmelzindex von 1,5;

EVA Nr. 1 war PE 5269T (TM) Ethylen/Vinylacetat-Copolymer, erhalten von Chevron Chemical Company, Houston, Texas, USA;

HDPE Nr. 1 war Fortiflex® J60-5000-147 Polyethylen mit hoher Dichte, erhalten von Solvay Polymers, Inc., Deer Park, Texas, USA;

LLDPE Nr. 2 war Tymor® 1203 lineares Polyethylen mit niedriger Dichte mit darauf gepfropfter Anhydridfunktionalität, erhalten von Morton International, Chicago, Illinois, USA;

EVOH war Eval® LC-E105A polymerisierter Ethylen/Vinylalkohol, erhalten von Eval Company of America, Lisle, Illinois, USA;

Nylon Nr. 1 war Ultramid® B4 Polyamid 6, erhalten von BASF Corporation, Parsippany, New Jersey, USA;

Nylon Nr. 2 war Grilon CF6S Polyamid 6/12, erhalten von EMS-American Grilon Inc., Sumter, S.C., USA.

[0139] Alle Harze wurden zwischen 193 und 260°C (380°F und 500°F) coextrudiert, und die Düse wurde auf ungefähr 216°C (420°F) erhitzt. Das extrudierte Band wurde mit Wasser gekühlt und flachgelegt, wobei die Breite in flachgelegtem Zustand 146 mm (5 3/4 Zoll) betrug. Das Band wurde dann durch den Abtaststrahl einer elektronischen Vernetzungsanlage geführt, wo es im Gesamtdurchlauf etwa 64 Kilogray (kGy) erhielt. Nach der Bestrahlung wurde das flachgelegte Band etwa 20 Sekunden durch heißes Wasser (ungefähr 96 bis 99°C (206°F bis 210°F) geführt. Das resultierende erhitzte Band wurde zu einer Blase aufgeblasen und zu Folienschlauch mit einer flachgelegten Breite von 419 mm (16 1/2 Zoll) und einer Gesamtdicke von etwa 61 µm (2,4 mil) orientiert. Die Blase war stabil und die optischen Eigenschaften und das Aussehen der Folie waren gut. Es wurde bestimmt, dass das Folienschlauchmaterial etwa 20% freie Schrumpfung in Längsrichtung und etwa 30% freie Schrumpfung in Querrichtung hatte, wenn es etwa 10 Minuten in heißes Wasser getaucht wurde, wobei das heiße Wasser eine Temperatur von 85°C (185°F) hatte, d. h. unter Verwendung von ASTM Verfahren D2732-83. Das resultierende Schlauchmaterial wurde zu Folie geschnitten.

## Herstellung von Folie Nr. 2

[0140] Ein 61 µm (2,4 mil) Folie wurde hergestellt, indem ein nach dem Verfahren von **Fig. 1** hergestelltes Schlauchmaterial aufgeschnitten wurde, wobei das Schlauchmaterial die folgende Struktur hatte:

Tabelle 2

Schichtfunktion(en) und Anordnung	Schichtzusammensetzung	Schichtdicke µm (mil)
Innenseite und Siegel	Gemisch aus Nylon Nr. 3 (50 %) und Nylon Nr. 2 (50 %)	12,2 (0,48)
Masse	Gemisch aus 80 % EVA Nr. 1 und 20 % EAO Nr. 1	12,7 (0,50)
Verbindung	anhydridgepfropftes LLDPE Nr. 2	3,8 (0,15)
O <sub>2</sub> -Barriere	EVOH	3,8 (0,15)
Verbindung	anhydridgepfropftes LLDPE Nr. 2	3,8 (0,15)
Schutz und Masse	Gemisch aus 80 % EVA Nr. 1 und 20 % LLDPE Nr. 3	24,6 (0,97)

Nylon Nr. 3 war Vestamid (TM) Z7319 Polyamid 12, erhalten von Huls America, Inc., Piscataway, N.J., USA; LLDPE Nr. 3 war Dowlex 2045,03 lineares Polyethylen mit niedriger Dichte, erhalten von Dow Plastics, Freeport, Texas, USA;

EAO Nr. 1 war Exact 4011 (TM) homogenes Ethylen/α-Olefin-Copolymer, erhalten von Exxon Chemical Company, Baytown, Texas, USA.

[0141] Ansonsten war jedes der Harze wie in der obigen Folie Nr. 1 angegeben.

## Herstellung von Beschichtungsformulierung Nr. 1

[0142] Dieses Beispiel zeigt die Herstellung einer typischen Beschichtungsformulierung, das Folienbeschichtungsverfahren, die Bildung der rückwärtigen Naht bei der Folie zur Herstellung der Hülle und das Garen des Fleisches zur Farübertragung von der Hülle auf das Fleisch. Die Beschichtungsformulierung wurde durch das folgende Verfahren hergestellt:

Flüssiger Rauch Nr. 1	33,3 g
Hydroxypropylstärke	35 g
Karamel Nr. 1	98 g
Glycerin Nr. 1	3,5 g
Wasser	85,7 g

Hydroxypropylstärke Nr. 1 war Pure Cote™ B790 Hydroxypropylstärke, erhalten von Grain Processing Corporation, Muscatine, Iowa, USA;

Flüssiger Rauch Nr. 1 war Charsol Select® 24 flüssige Rauchlösung mit einem pH-Wert von ungefähr 2,4, erhalten von Red Arrow Products Co., Inc., Manitowoc, WI., USA;

Karamel Nr. 1 war Caramel 252™, erhalten von D. D. Williamson and Company, Inc., Louisville, Kentucky, USA;

Hydroxypropylstärke Nr. 1 wurde langsam zu einer gerührten Lösung von flüssigem Rauch Nr. 1 und Wasser gegeben, während die Lösung auf eine Temperatur von ungefähr 66°C (150°F) erhitzt wurde. Die Temperatur der gerührten Mischung wurde dann etwa eine halbe Stunde auf etwa 66°C (150°F) gehalten, danach sank die Viskosität der Mischung infolge der Hydratisierung der Hydroxypropylstärke wesentlich ab. Die Mischung wurde dann auf Raumtemperatur gekühlt und dass Karamel Nr. 1 und Glycerin Nr. 1 zu der Mischung gegeben.

## Beispiel 1

(Beschichtete Folie 1A: Beschichten Bilden der rückwärtigen Naht Füllen Siegeln Garen und Farbübertragung)

[0143] Beschichtungsformulierung Nr. 1 wurde zum Beschichten von Folie Nr. 1 verwendet. Vor dem Beschichtungsverfahren wurde die Folie auf der Nahrungsmittelkontaktseite (d. h. der Schicht, die 70% LLDPE Nr. 1 und 30% EAA Nr. 1 umfasste) coronabehandelt. Die Beschichtung wurde mit einer Tiefdruckwalze in einer solchen Weise aufgebracht, dass ungefähr 1 Zoll (2,54 cm) entlang jedem Rand der Folie in Maschinenrichtung unbeschichtet blieb. Die resultierende beschichtete Folie wurde dann auf einer Seite aufgeschnitten, um einen der unbeschichteten Randbereiche der Folie vollständig zu entfernen. Die verbleibende beschichtete Folie (mit einem unbeschichteten Randbereich) wurde in Längsrichtung um einen Formungsschuh gefaltet, d. h. entlang ihrer Länge, wobei die gegenüberliegenden Ränder durch Anwenden einer Heißsiegelung in Längsrichtung über der Überlappung unter Bildung einer überlappenden Siegelung verbunden wurde, was in intermittierender, d. h. halbkontinuierlicher Weise erfolgte (und als Bildung einer rückwärtigen Naht bezeichnet wird). Die Bildung der rückwärtigen Naht erfolgte in einer solchen Weise, dass zum Überlappen der unbeschichteten Teil der Folie die Außenseitenoberfläche der resultierenden Hülle mit rückwärtiger Naht war. Das Siegeln wurde so durchgeführt, dass das resultierende Schlauchmaterial fast keinen unbeschichteten Bereich auf seiner Innenseitenoberfläche hatte. Diese Hülle wurde dann auf einem Kräuselschlauch positioniert, an einem Ende zugeklemmt und über das offene Ende mit ungegartem Putenfleisch gefüllt, danach zugeklemmt und am gegenüberliegenden Ende abgeschnitten.

[0144] Die Bewertung der Übertragung des Additivs (d. h. Karamel und flüssigem Rauch) wurde unter Verwendung eines Putenbrustfleischstücks mit Pannade vorgenommen. Zu 18,1 kg (40 1b) gewürfeltem oder zerkleinertem Fleisch wurde gegeben:

10,3 kg (22,6 1b) Wasser

590 g (1,3 1b) Salz

590 g (1,3 1b) Carrageen

140 g (0,3 1b) Natriumpolyphosphat und

450 g (1,0 1b) Stärke

[0145] Das Fleisch und die zugegebenen Bestandteile wurden bei 4°C in einem Vakuummischer mindestens 45 Minuten gemischt. Die Hülle mit rückwärtiger Naht wurde mit der panierten Fleischmasse unter Verwendung einer mechanischen Kolbenstopfvorrichtung gefüllt und mit einer Pipper Clipper®-Maschine versiegelt, die von Tipper Tie Inc., Apex, North Carolina, USA, erhalten wurde. Die gefüllten und zugeklemmten Hüllen (d. h. Stücke) maßen typischerweise im Umkreis 23 bis 25 cm und in der Länge 20 bis 40 cm.

[0146] Das Fleisch wurde dann mehrere Stunden in einer Umgebung mit hoher Feuchtigkeit gegart, d. h. beginnend mit 63°C (145°F) und endend mit 77°C (170°F). Nach dem Kühlen wurde das Fleisch auf Farbübertragung bewertet. Nach Abstreifen der Folie von dem Fleisch zeigte sich kein abgezogenes Fleisch, das Absonderungsniveau war sehr niedrig, und es wurde gefunden, dass die Farbe vollständig auf das Fleisch übertragen worden war.

[0147] Zu der Produktbewertung gehörte Gleichförmigkeit der Farbübertragung, Absonderungsverlust, Gelbildung und Verschmieren der Farbe. Absonderungsverlust wurde gemessen, indem das Stück nach dem Garen und Kühlen auf etwa 3°C gewogen wurde, die Hülle entfernt und sowohl die Hülle als auch die Fleischoberfläche abgetupft wurden, um jegliche freie Feuchtigkeit zu entfernen, und dann das Fleisch plus die Hülle gewogen wurde. Die Differenz der beiden Gewichte war das Gewicht des Absonderungsverlusts von dem Produkt während des Garens. Die Gleichförmigkeit der Farbübertragung, Gelbildung und Verschmieren der Farbe waren subjektive Betrachtungen. Unvorhergesehen und überraschend war, dass (a) die Beschichtung während des Kräuselverfahrens intakt blieb; (b) die Verteilung der Additive (flüssiger Rauch und Karamel) auf der Oberfläche des gegarten Fleisches gleichmäßig war (weder gesprengelt noch verschmiert) und (c) die Folie klar war, und die geringe Absonderung nicht stark gefärbt war.

## Beispiel 2

Beschichtete Folie 1B: Beschichten Bilden der rückwärtigen Naht Füllen Siegeln Garen und Farbübertragung

[0148] Die Beschichtung der anderen Seite von Folie Nr. 1 zeigte, dass die Beschichtung auf einer Oberfläche aus 100% LLDPE durchgeführt werden konnte. Die 100% LLDPE-Oberfläche von Folie Nr. 1 war coronabehandelt und nach dem unmittelbar zuvor beschriebenen Verfahren beschichtet. Die resultierende beschichtete Folie wurde dann wie unmittelbar zuvor beschrieben mit einer rückwärtigen Naht versehen, was zu einer Hülle mit rückwärtiger Naht führte, die die Beschichtung auf der Innenseitenoberfläche aufwies.

[0149] Ein verpacktes Produkt wurde wie in Beispiel 1 hergestellt, wobei das Fleisch auch wie in Beispiel 1 beschrieben gegart wurde. Unvorhergesehen und überraschend war, dass (a) die Beschichtung während des

Kräuselverfahrens intakt blieb; (b) die Verteilung der Additive (flüssiger Rauch und Karamel) auf der Oberfläche des gegarten Fleisches gleichmäßig war (weder gesprenkelt noch verschmiert) und (c) die Folie klar war, und die geringe Absonderung nicht stark gefärbt war.

### Beispiel 3

(Folienbeschichtungen Bilden der rückwärtigen Naht, Füllen, Siegeln Garen und Farbübertragung)

[0150] Die Beschichtung von Folie Nr. 2 zeigte, dass die Beschichtung auf einer polaren Oberfläche wie Polyamid durchgeführt werden konnte. Vor dem Beschichten wurde Coronabehandlung auf die äußere Schicht angewendet, die 50% Nylon Nr. 1 und 50% Nylon Nr. 2 enthielt. Die Beschichtung von Folie Nr. 2 wurde in der Weise durchgeführt, die im Allgemeinen für die Beschichtung von Folie Nr. 1 beschrieben ist. Die Beschichtung wurde auf die äußere Oberfläche aufgebracht, die coronabehandelt worden war. Die resultierende beschichtete Folie wurde dann wie unmittelbar zuvor beschrieben mit einer rückwärtigen Naht versehen, was zu einer Hülle mit rückwärtiger Naht führte und überlappender Siegelung führte. Diese Hülle mit rückwärtiger Naht wurde an einem Ende zugeklemmt und über das offene Ende mit ungegartem Putenfleisch gefüllt und erneut zugeklemmt. Das Fleisch wurde dann in einer Umgebung mit hoher Feuchtigkeit von 63°C bis 77°C (145°F bis 170°F) mehrere Stunden gegart. Nach Kühlen wurde das Fleisch auf Farbübertragung bewertet. Nach Abstreifen der Folie von dem Fleisch wurde gefunden, dass die Farbe vollständig auf das Fleisch übertragen worden war. Unvorhergesehen und überraschend war, dass (a) die Beschichtung während des Kräuselverfahrens intakt blieb; (b) die Verteilung der Additive (flüssiger Rauch und Karamel) auf der Oberfläche des gegarten Fleisches gleichmäßig war (weder gesprenkelt noch verschmiert) und (c) die Folie klar war, und die geringe Absonderung nicht stark gefärbt war.

[0151] In jedem der Beispiele 1, 2 und 3 wurde somit gezeigt, dass erfolgreiche Beschichtung und Farbübertragung bei beiden Seiten von Folie 1 und der Polyamidseite von Folie 2 durchgeführt werden konnten. Es wurde zudem gezeigt, dass erfolgreiches Beschichten und Farbübertragung unter Verwendung von entweder einer unpolaren äußeren Folienoberfläche, wie sie bei einer äußeren Schicht aus LLDPE vorhanden ist, sowie einer polareren äußeren Folienoberfläche erreicht werden kann, wie sie bei einer äußeren Schicht vorhanden ist, die aus Polyamid besteht.

### Beispiel 4

Coronabehandlung kann die Leistung von beschichteter Folie verbessern

[0152] In einigen Fällen kann Coronabehandlung die erfolgreiche Übertragung des Additivs von der beschichteten Folie auf ein Nahrungsmittelprodukt wie Fleisch verbessern. In Folie 1 wurde die Schicht, die 70% LLDPE Nr. 1 und 30% EAA Nr. 1 enthielt, coronabehandelt, wobei die Folie nachfolgend in der oben für beschichtete Folie 1A beschriebenen Weise beschichtet wurde. Es wurden mehrere verschiedene Proben von Folie Nr. 1 getestet, wobei jede einen unterschiedlichen Coronabehandlungsgrad hatte. Die Folien wurden unter Verwendung einer Enercon Treater (Modell Nr. SS2542) Coronabehandlungsmaschine mit den Leistungseinstellungen 1,0, 1,75, 2,75 und 3,5 kW (Kilowatt) behandelt. Jede der Folien durchlief die Maschine mit einer Geschwindigkeit von 30,5 m (100 ft) pro Minute. Die behandelten Folien wurden beschichtet und auf Farbübertragung wie in der obigen Folie 1A getestet. In allen Fällen außer, wenn die Folie mit einer Leistung von 1 kW behandelt wurde, war die Farbübertragung hervorragend. Es zeigte sich ein leichtes Abreiben der Farbe während des Fleischfüllverfahrens bei der Hülle, die aus der Folie hergestellt war, die mit einer Leistung des Corona Treaters von 1 kW behandelt worden war. Das Abreiben der mit 1 kW behandelten Folie wurde als in gewisser Weise unerwünscht angesehen, da der Abrieb eine sichtbar ungleichmäßige Farbverteilung auf dem Nahrungsmittelprodukt hervorrief. Es trat jedoch kein erkennbares Abreiben bei den Folien auf, die mit Leistungseinstellungen über 1,0 kW behandelt worden waren. Dies Ergebnis war überraschend und unvorhersehbar.

### Beispiel 5

(Verhindern von Folienblockieren durch Verwendung von teerarmer flüssiger Rauchformulierung)

[0153] Es wurde gefunden, dass die Auswahl von flüssigem Rauch mit niedrigem Teergehalt die Neigung der beschichteten Folie zum Blockieren verringerte, d. h. das nachfolgende Folienumhüllungen auf einer Folienrolle aneinander klebten. Folie Nr. 1 wurde mit einer Beschichtungsformulierung gemäß Beschichtungsformulierung Nr. 1 wie in dem obigen Beispiel 1 beschrieben beschichtet, außer dass anstelle der Formulierung, die Charsol® Select 24 flüssigen Rauch enthielt, ein teerarmer flüssiger Rauch gewählt wurde, d. h. Special A liquid

smoke, erhalten von Red Arrow Products Co., Inc., Manitowoc, WI, USA. Das Blockieren der resultierenden beschichteten Folien wurden nach einem Verfahren ähnlich ASTM 3354 – Verfahren B (wobei hier nachfolgend vollständig darauf Bezug genommen wird) bewertet, wobei ein Kayeness™ Blockierinstrument verwendet wurden. Proben wurden geschnitten und schichtweise ausgelegt und vor dem Test ungefähr 100 Stunden unter einer Platte angeordnet, die 32 1b wog. Das Testen erfolgte in Maschinenrichtung. Die Maximallast betrug 212,8 g. Die Probe mit CharSol Select® 24 flüssigem Rauch trennte sich nicht bei voller Last, d. h. 212,8 g, während die Probe mit teerarmem Rauch, die unter den gleichen Bedingungen beschichtet wurde, sich bei einer Last von 119 g trennte. Dieses Ergebnis war überraschend und nicht vorhersehbar. Vorzugsweise hat der flüssige Rauch somit einen Teergehalt von 0 bis 2%, insbesondere 0 bis 1%, insbesondere 0 bis 0,5%.

#### Beispiel 6

(Beschichtungsformulierung die sowohl Hydroxypropylstärke als auch Fibrinogen enthielt führte zu verminder-tem Blockieren)

[0154] Es wurde gefunden, dass eine Beschichtungsformulierung, die Fibrinogen enthielt, die Neigung der beschichteten Folie zum Blockieren auch verringerte. Das Fibrinogen war die Fibrinogenkomponente von Fibermix® isolierten Komponenten aus Blut von Rindern, das von FNA Foods, Calgary, Alberta, Kanada, erhalten wurde. Folie Nr. 1 wurde mit einer Beschichtungsformulierung ähnlich der Beschichtungsformulierung Nr. 1 beschichtet, außer dass die Hälfte der Pure Cote™ Hydroxypropylstärke durch Fibrinogen ersetzt wurde. Ansonsten wurde die Beschichtung wie oben für beschichtete Folie 1A beschrieben durchgeführt. Das Blockieren der beschichteten Folie wurde unter Verwendung des beschriebenen Verfahrens getestet. Die Probe trennte sich bei 13 g Gewicht, d. h. ein Blockierungsgrad, der wesentlich niedriger als das Gewicht ist, das auf eine der unmittelbar zuvor getesteten Folien aufgebracht wurde. Dieses Ergebnis war überraschend und nicht vorher-sehbar.

#### Beispiel 7

(Verringerung des Absonderungsverlusts durch Modifizierung des Garungsverfahrens)

[0155] Dieses Beispiel zeigt, dass der Absonderungsverlust, der (unter Verwendung einer mit Farübertragungsmittel (flüssiger Rauch und Karamel) und Pure Cote™ Hydroxypropylstärke, d. h. erfundungsgemäß be-schichteten Hülle) stattfand, durch die Modifizierung des konventionellen Garungsverfahrens verringert werden kann. Das konventionelle Garverfahren, das im Allgemeinen in der Industrie zum Garen von paniertem Putenfleischmasse in einem Schlauchmaterial oder einer Hülle verwendet wird, ist ein Gradientenverfahren, das bei etwa 53°C (145°F) beginnt und über einen Zeitraum von etwa 2 bis 10 Stunden bei einer Endgarungs-temperatur von etwa 77°C (170°F) endet. Unter Verwendung einer beschichteten Folie wie in Beispiel 1 wurde gefunden, dass der Absonderungsverlust unter Verwendung eines Anfangsgarens der panierten Putenfleischmasse bei 88°C (190°F) für 12 Minuten, gefolgt von Garen unter Verwendung des konventionellen, oben beschriebenen Garungsverfahrens verringert werden konnte. In der unmittelbar folgenden Tabelle I sind die Ergebnisse dieses "Angarungs"-verfahrens gezeigt. In Tabelle 3 ist der Absonderungsverlust gezeigt, der sich in den ersten zwölf Minuten des bei 88°C (190°F) erfolgenden Garens zeigt, in Intervallen von 2 Minuten bis zu 12 Minuten gezeigt. Wie aus den Ergebnissen in Tabelle 3 hervorgeht, wurde der Absonderungsverlust von 1,39 auf 0,13% verringert, indem das Fleisch 12 Minuten bei 88°C (190°F) vorgegart wurde. Geringere Mengen an Absonderungsverlustreduktion wurden erhalten, indem die panierte Putenfleischmasse für kürzere Zeit-räume vorgegart wurde.

Tabelle 3(Auswirkung des Vorheizens auf 88°C (190°F)auf den Absonderungsverlust aus einer Farbübertragungshülle

Behandlungszeit bei 190°F	Absonderungsverlust (%)	Garungstiefe (mm)
<b>ohne Beschichtung</b>		
0 Min	0,13	0
<b>mit Beschichtung</b>		
0 Min	1,39	0
2 Min	0,36	2
4 Min	0,36	4
6 Min	0,48	5
8 Min	0,25	6
10 Min	0,22	7
12 Min	0,13	8

#### Beispiel 8

(Absonderungsverlust hängt von der Beschaffenheit des ungegarten Fleisches ab)

[0156] Es wurde auch gefunden, dass der Absonderungsverlust auch von der Beschaffenheit des ungegarten Fleisches abhing. Die in dem obigen Beispiel (Beispiel 7) in dem obigen Angaren verwendete Putenfleischmasse wurde stattdessen aus Brocken aus Putenfleisch hergestellt. Es wurde ein ähnliches Farbübertragungsverfahren durchgeführt, anstelle der Brocken von Putenfleisch wurde ungegarte Putenfleischmasse mit Pannade verwendet. Die Putenfleischmasse mit Pannade stellt mehr Oberfläche zur Extraktion des myofibrillären Proteins zur Verfügung, was zu einer höheren Wasserbindekapazität führt. Die Beschichtungsformulierung war der Formulierung ähnlich, die in dem obigen Angarungsbeispiel verwendet wurde, und der Garungszyklus beinhaltete einen Garungsimpuls bei 88°C (190°F) für 10 Minuten. Der Absonderungsverlust lag jedoch im Bereich von 0,002 bis 0,04% anstelle von 0,22%, wie bei der Putenfleischmasse mit Pannade, die in dem obigen Angaren von Beispiel 7 verwendet wurde. Es wurde somit gefunden, dass die Absonderungsmenge umgekehrt proportional zu der Oberfläche eines Fleischprodukts ist.

#### Beispiel 9

(Anwesenheit von Fibrinogen in Beschichtungszusammensetzung vermindert Absonderung)

[0157] Es wurde gefunden, dass die Anwesenheit von Fibrinogen in der Beschichtungsformulierung die Absonderungsmenge verringerte, ohne dass ein Anheizverfahren wie oben beschrieben verwendet werden musste. Nach dem oben beschriebenen Verfahren wurde eine fibrinogenhaltige Beschichtungsformulierung hergestellt und nachfolgend zum Beschichten von Folie Nr. 1 verwendet. Das heißt, dass Folie Nr. 1 mit einer Beschichtungsformulierung ähnlich Beschichtungsformulierung 1 beschichtet wurde, außer dass die Hälfte der Pure Cote™ Hydroxypropylstärke durch Fibrinogen ersetzt wurde. Die Beschichtung wurde ansonsten wie oben für beschichtete Folie 1A beschrieben durchgeführt. Die resultierende beschichtete Folie wurde verwendet, um ein Putenfleischmassenprodukt mit Pannade zu verpacken, das gegart und auf Absonderung bewertet wurde. Selbst ohne Verwendung von Erhitzen mit Angaren wurde gefunden, dass der Absonderungsverlust nur 0,16% betrug. Dieses Ergebnis war überraschend und unvorhersehbar. Siehe Tabelle 1, die anzeigt, dass der Absonderungsverlust ohne Fibrinogen etwa 1,39% betrug. Dies kann außerdem anzeigen, dass der Mechanismus der Reduktion des Ausmaßes des Absonderungsverlusts durch Vorerhitzen auf sehr ähnliche Weise mit dem Mechanismus zusammenhängt, der zur Reduktion der Absonderung durch Zugabe von Fibrinogen zu der Beschichtungsformulierung resultiert. Das bedeutet, dass es möglich ist, dass sowohl das Garen mit Hitzeimpuls als solches als auch die Anwesenheit des Fibrinogens in den Beschichtungsmedien für eine Wechselwirkung zwischen dem Fibrinogen und den Myofibrilproteinen sorgen, die zu einer Proteinhaut auf der

Oberfläche des Fleischprodukts führt. Die Haut wird wahrscheinlich in einem frühen Teil des Garungszyklus gebildet, wodurch die Migration von Wasser aus dem Fleischgemisch verzögert wird.

#### Beispiel 10

[0158] Es ist auch gefunden worden, dass das Absonderungsniveau verringert wird, indem zuerst eine thermoplastische Folie mit einer ersten Beschichtung beschichtet wird, die Bindemittel, Vernetzungsmittel und Additiv umfasst, und danach diese erste Beschichtung mit einer zweiten Beschichtung aus beispielsweise Sojaproteinisolat beschichtet wird. Dies ist ein wichtiges Merkmal, weil bei Schinkenprodukten das Absonderungsniveau während des existierenden Räucherverfahrens in der Industrie im Bereich von etwa 10 bis 12% liegt. Durch Verwendung der zweiten Beschichtung über der ersten Beschichtung, d. h. ein "Überzug", kann das Absonderungsniveau für Schinken von z. B. etwa 10 bis 12% Absonderungsverlust auf etwa 2% Absonderungsverlust herabgesetzt werden. Es sei darauf hingewiesen, dass, wie in Beispiel 9, die Absonderung ohne Anwesenheit eines Überzugs verringert werden kann, indem ein Gemisch von Bindemitteln bereitgestellt wird, z. B. ein 50 : 50 Gemisch aus Pure Cote™ Hydroxypropylstärke und Sojaproteinisolat.

[0159] Die unmittelbar folgende Tabelle 4 zeigt die absonderungsverringernde Wirkung der Bereitstellung der ersten Folienschicht, die das Bindemittel, Additiv und Vernetzungsmittel umfasst, mit einer Überzugschicht, die entweder 100% Sojaproteinisolat oder ein 50 : 50 Gemisch aus Pure Cote™ Hydroxypropylstärke und Sojaproteinisolat umfasst. Die Folie wurde zum Verpacken und Garen von Schinkenfleischmasse mit Pannade verwendet. Wie beispielsweise in Probe 1 und Probe 2 ersichtlich ist, geht das Absonderungsniveau von 8,7% auf 1,0% beim Überzug mit Sojaproteinisolat zurück. Wie in Probe 3 und Probe 4 zu sehen ist, geht das Ausmaß der Absonderung bei Überzug mit einem 50 : 50 Gemisch aus Sojaproteinisolat und Pure Cote™ Hydroxypropylstärke in ähnlicher Weise von 6,6% auf 2,8% zurück.

Tabelle 4  
Ergebnisse des Tests mit zerteiltem und geformtem Schinken

Probenbezeichnung	Beschichtungsformulierung/Überzugformulierung	Absonderungsverlust (Gew. %)
1	Beschichtungsformulierung: Bindemittel: Pure-Cote (25 % Feststoffe) Rauch: Charsol LFB Special A flüssiger Rauch Farbe: Williamson 252 Karamel Überzug: keiner	8,7
2	Beschichtungsformulierung: wie in Probe 1 Überzugsformulierung: 35:10(Gew.:Gew.) Sojaproteinisolat plus Pure Cote™ wässriges Gemisch	1,0
3	Beschichtungsformulierung: Bindemittel: Pure Cote™ (25 % Feststoffe) Rauch: Charsol LFB Special A flüssiger Rauch Farbe: Warner Jenkins Karamel Überzug: keiner	6,6
4	Beschichtungsformulierung: Bindemittel: 35:10(Gew.:Gew.) Sojaproteinisolat plus Pure Cote™ wässriges Gemisch Rauch: Charsol LFB Special A flüssiger Rauch Farbe: Warner Jenkins Karamel Überzug: keiner	2,8

#### Der Standard-Sprinkelteste

[0160] Das oben beschriebene Verfahren von Beispiel 1 wurde durchgeführt. Eine Putenfleischmasse mit Pannade wurde dann mehrere Stunden in einer Umgebung mit hoher Feuchtigkeit bei 82°C (180°F) gegart. Nach dem Kühlen wurde die Farübertragung der gegarten Stücke bewertet. Proben wurde mit der Grastu-

fenskala vermessen, bevor sie abgestreift und nach Gleichförmigkeit der Farbe bewertet wurden.

[0161] Die gegarten Putenfleischmassenstücke mit Pannade wurden unter Verwendung einer Farb-CCD (ladungsgekoppeltes Element) Videokamera photographiert. Die Kamera wurde in einem Kasten 50 cm über dem Boden des Schranks montiert, der auch eine Wanne aufwies, die das eingetauchte Stück enthielt, welches photographiert wurde. Auf jeder Seite im Schrankinneren wurde eine Gruppe doppelter 15 W Fluoreszenzlampen montiert, so dass das Licht in einem Winkel von ungefähr 45 Grad auf das Objekt auftraf. Die Putenfleischmassenstücke mit Pannade wurden zum Photographieren in eine Wasserwanne getaucht, um das Blendlicht der Lichtquellen zu verringern. Die Bilder wurden mit einer Videoerfassungskarte und Bildanalyse- (LA)-Software (IP Lab Sopectrum P, Signal Analytics Corporation, Vienna, VA, USA) erfasst.

[0162] Zu Zwecken der Bildverarbeitung und Datenanalyse wurden die Farbbilder, die erfasst wurden, mittels der IA-Software in Graustufenbilder überführt. Ein rechteckiger interessanter Bereich (ROI), der die maximal mögliche Menge des Produkts umfasste, wurde ausgewählt (ungefähr ein Drittel der Oberfläche auf einer Seite des Stücks, das einen Umkreis von etwa 216 bis 228 mm (8,5 bis 9 Zoll) und eine Länge von etwa 254 bis 279 mm (10 bis 11 Zoll) hatte, und wurde unter Verwendung der Analysefunktionen der Software auf mittlere und Standard-Abweichungen in Pixelwerten analysiert. Der Mittelwert war einfach durch durchschnittliche "Graustufe" des Bildes und war nicht besonders interessant. Die Standardabweichung hatte eine große Bedeutung, weil sie die Gleichförmigkeit der "Graustufe" des Bildes und daher des Grads der Farbabweichung (d. h. Sprenkeln) auf der Oberfläche des Stücks war.

[0163] Das zur Bestimmung der Graustufe des Bildes verwendete Gerät war wie folgt:

Lichter: Phillips Softone™ F15T8/SF, erhalten von Phillips Lighting Co., Somerset, N. J., USA; Gehäuse für die Glühlampen: Modell XX-15L, UVP Inc., San Gabriel, CA, USA; Kamera: COHU Modell 2222-1040/AL07, erhalten von COHU, Inc., San Diego, CA, USA (Die Kameraeinstellungen waren  $F = 1,25$  und  $C = 12$ ); Videoerfassungskarte: SCION DG-7, erhalten von Scion Corporation, Frederick, MD; Computer: Power Computing, Power Base 180 (nun in Besitz von Apple Computer, Inc., Cupertino, CA, USA (unter Verwendung von Mac OS 7. 5. 5); Bildbearbeitungssoftware; IPLab Spectrum P, Signal Analytics Corp., Vienna, VA, USA.

[0164] **Fig. 7** illustriert schematisch den Aufbau zur Durchführung der Bilderfassung der Stücke. In **Fig. 7** beleuchten Lampen **98** die Oberseite des Stücks **100** (das ein gegartes Fleischprodukt enthält), welches in Wasser **102** taucht, das wieder in offener Wanne **104** gehalten wurde. Kamera **106** wurde verwendet, um ein Bild des Stücks aufzuzeichnen, wobei die Daten verwendet wurden, um die Standardabweichung zu berechnen, die den Sprenkelgrad auf der Oberfläche von Stück **100** zeigt. Die Lampen **98** wurden etwa 482 mm (19 Zoll) voneinander entfernt angeordnet. Kamera **106** wurde etwa 356 mm (14 Zoll) von der Oberseite von Stück **100** positioniert. Die Lampen **98** wurden etwa 254 mm (10 Zoll) von der Oberfläche von Stück **100** positioniert.

[0165] Mehrere unterschiedliche Beschichtungsformulierungen ähnlich Beschichtungsformulierung Nr. 1 (oben beschrieben) wurden hergestellt und unter Verwendung des Aufbaus getestet, der schematisch in **Fig. 7** wie oben beschrieben illustriert ist. Das Niveau des flüssigen Rauchs in der Formulierung wurde jedoch um die Faktoren  $0\times$ ,  $0,25\times$ ,  $0,5\times$ ,  $1,0\times$  und  $2,0\times$  variiert, wobei die Menge aller anderen Komponenten in der Beschichtungsformulierung konstant gehalten wurde, d. h. auf demselben Wert wie in der oben beschriebenen Beschichtungsformulierung Nr. 1. Die beschichtete Folie wurde zum Verpacken eines Stücks gemäß dem Standard-Sprenkeltest wie oben beschrieben verwendet, wobei die Ergebnisse in der folgenden Tabelle 5 beschrieben sind. In jedem Stück wurden drei verschiedene Bereiche auf Sprenkel bewertet, insgesamt etwa 95% der Gesamtoberfläche des Stücks, wobei jedes der drei Ergebnisse in der Spalte am rechten Ende Bemittelt wird.

Tabelle 5

Probe Nr.	flüssiger Rauch-Faktor	Pixelfläche (quadr. Pixel)	Mittlerer Pixelwert	Standardabweichung	Mittelwert Standardabweichung
1-1	0	90531	92,85	23,52	
1-2	0	96000	92,78	25,36	23,3
1-3	0	83825	96,98	21,0	
2-1	0,25	94842	96,57	18,11	
2-2	0,25	91298	96,65	18,22	17,59
2-3	0,25	89094	105,02	16,44	
3-1	0,5	96758	98,94	18,09	
3-2	0,5	97034	98,19	19,1	18,55
3-3	0,5	91776	104,7	18,45	
4-1	1	87200	94,72	12,86	
4-2	1	92904	99,98	12,14	12,56
4-3	1	79514	96,01	12,67	
5-1	2	95800	94,58	13,85	
5-2	2	86400	101,67	15,72	13,44
5-3	2	93405	90,67	10,76	

[0166] Wie durch Korrelieren der obigen Bemittelten Standardabweichungszahlen sowie der Photos zu sehen ist, die in den **Fig. 7, 8 und 9** wiedergegeben werden, ist die mittlere Standardabweichung für mehr Sprenkel höher und für weniger Sprenkel niedriger. Überraschenderweise führte die Kombination aus Bindemittel, Karamell und flüssigem Rauch zu verminderten Sprenkeln, wenn die Menge an flüssigem Rauch bis zu einem flüssiger Rauch-Faktor von 1 anstieg. Eine mittlere Standardabweichung scheint sich für einen flüssiger Rauch-Faktor von etwa 1,0 und höher einzupendeln, der der Bereich der größten Wirkung des flüssigen Rauchs als Vernetzungsmittels ist, was Sprenkel verringert.

[0167] **Fig. 8, 9 und 10** sind Photos, die drei verschiedene Stücke illustrieren, wobei sie jeweils unterschiedliche Sprenkelgrade aufweisen. Zusätzlich zu dem obigen quantitativen Test, der Farbschwankungen als Standardabweichung verschiedener Pixelwerte angibt, die für das Stück erhalten wurden, wurde auch eine qualitative Bewertung durchgeführt. Auf einer Skala von 1 bis 3, wobei 3 einen unerwünscht hohen Sprenkelgrad wiedergibt und 1 einen niedrigen Sprenkelgrad oder keine sichtbaren Sprenkel wiedergibt, zeigt das in **Fig. 8** dargestellte Stück ein Sprenkelniveau von 3. Das Stück von **Fig. 9** zeigt ein Sprenkelniveau von 2,5, und das Stück von **Fig. 10** illustriert einen Sprenkelgrad von 1. Die erfindungsgemäße Folie zeigte, wenn sie einem oben beschriebenen Standard-Sprenkeltest unterzogen wurde, einen Sprenkelgrad von 1 bis 2,5, insbesondere von 1 bis 2.

[0168] Ohne sich auf die nachfolgend beschriebene Theorie festzulegen, arbeitet eine sehr bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vermutlich wie folgt. Eine thermoplastische Folie wird mit einer wässrigen Beschichtungszusammensetzung beschichtet, die (a) Bindemittel, das hydrocolloid (z. B. ein Polysaccharid) oder ein Protein ist, zusammen mit (b) Additiv, (c) Weichmacher, (d) Vernetzungsmittel und (e) Wasser umfasst. Die flüssige Zusammensetzung wird als Beschichtung auf die thermoplastische Folie aufgebracht und klebt nach dem Trocknen aufgrund der polaren Wechselwirkung zwischen der Folie und dem Bindemittel an der Folie. Die getrocknete Zusammensetzung wird zudem infolge der Anwesenheit des Weichmachers flexibler gemacht. Die getrocknete Zusammensetzung in Form einer Beschichtung ist aufgrund der Beschaffenheit

des Bindemittels und des Vernetzungsmittels kohäsiv. Nachdem die Beschichtung einem sich bewegenden Fleischprodukt mit hoher Feuchtigkeit ausgesetzt wird, bleibt die Beschichtung aufgrund des hohen Adhäsionsgrads der Beschichtung an der Folie an der thermoplastischen Folie haften. Während rasche Hydratierung allein zu einem Verlust der Adhäsion der Beschichtung an der Folie führen würde, steuert die Beschaffenheit des Bindemittels zusammen mit dem Vernetzungsmittel vermutlich die Hydratierungsgeschwindigkeit der Beschichtung. Diese gesteuerte Hydratierungsrate ermöglicht beispielsweise das Füllen einer Hülle unter Bildung eines Stücks und die zwischenzeitlich erfolgende Lagerung des ungegarten Stücks, ohne dass sich die Beschichtungskomponenten vor dem Einleiten des Garvorgangs von der Folie lösen. Nach Einleiten des Garvorgangs bildet die Beschichtung jedoch ein hydratisiertes Gel, das danach auf das Fleischprodukt übertragen wird. Die Übertragung schließt das Bindemittel, das Additiv und das Vernetzungsmittel ein, die über verschiedene Bindungen, die zwischen dem Bindemittel und dem Fleischprotein, insbesondere dem Myofibrillarprotein gebildet werden, an dem Fleischprodukt haften. Die Bindung zwischen dem Bindemittel und dem Myofibrillarprotein führt zur Bildung einer Haut, die die Neigung des Fleisches zur Bildung von Absonderungen verringert.

### Patentansprüche

1. Verpackungsartikel, der Mehrschichtfolie umfasst, die
  - (A) eine erste Schicht, die
    - (i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchabsorbens umfasst,
    - (ii) Bindemittel, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und
    - (iii) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und
  - (B) eine zweite Schicht umfasst, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst; und wobei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist und wobei die erste Schicht eine Oberflächenschicht der Mehrschichtfolie ist, die eine Innenseitenoberfläche des Artikels liefert.
2. Artikel nach Anspruch 1, der ein Beutel, eine Umhüllung mit rückwärtiger Naht, eine Tasche oder ein thermogefreiterter Artikel ist.
3. Artikel nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die zweite Schicht an sich selbst oder eine andere Folie gesiegelt ist.
4. Artikel nach Anspruch 3, bei dem sich die erste Schicht über nur einen Teil der zweiten Schicht erstreckt.
5. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Additiv mindestens eines aus Karamel, flüssigem Rauch, FD&C Blue Nr. 1, FD&C Blue Nr. 2, FD&C Green Nr. 3, FD&C Green Nr. 6, FD&C Orange B, FD&C Red Nr. 3, FD&C Red Nr. 40, FD&C Yellow Nr. 5, FD&C Yellow Nr. 6, einen Farblack aus einem oder mehreren FD&C-Farbstoffen, Naturbraun, Annatto-Extrakt, Rote Beete-Pulver, Canthaxanthin, β-Apo-8'-carotenal, Carotin, Cochinea-Extrakt, Carmin, Traubenfarbextrakt, synthetischem Eisenoxid, Paprika, Riboflavin, Titandioxid, Malz, natürlichem Farbstoff, Gewürz, Bakteriozin, Allylisothiocyanat, Monolaurin, 1-[2-(2,4-Dichlorphenyl)-2-(propenyloxy)ethyl]-1H-imidazol, Silber, Benzoesäure, Benzoat, Hydroxyzimtsäurederivat, etherischem Öl, Sorbinsäure, Salz von Sorbinsäure, Benzoat, Methyl-p-hydroxybenzoat, Propyl-p-hydroxybenzoat, p-Hydroxybenzoesäure, Natriumbenzoat, Propionsäure, Salz von Propionsäure, Natriumlakttat, Dimethyldicarbonat, Diethyldicarbonat, Sulfit, Diethylpyrocarbonat, EDTA, butyliertes Hydroxyanisol, butyliertes Hydroxytoluol, Propylgallat, Dilaurylthiodipropionat, Thiodipropionsäure, Guajakharz, Tocopherol, Acetat, Citrat, Gluconat, Oxysteatin, ortho-Phosphat, meta-Phosphat, Pyrophosphat, Polyphosphat, Phytat, Sorbitol, Tartrat, Thiosulfat und Lysozym ist.
6. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Additiv einen Farbstoff umfasst und die Mehrschichtfolie eine Standardabweichung auf einer Graustufenskala von 0 bis 20 zeigt, wenn sie einem Standard-Sprenkeltest (Mottling Test) mit einem Putenfleischstück mit Pannade (turkey meat batter chub) unterzogen wird, das in der Folie verpackt und bei 82°C (180°F) gegart worden ist.
7. Artikel nach Anspruch 6, bei dem das Additiv einen Farbstoff umfasst und die Mehrschichtfolie, wenn sie dem Standard-Sprenkeltest unterzogen wird, eine Standardabweichung auf einer Graustufenskala von 12 bis 18 zeigt.

8. Artikel nach Anspruch 6, bei dem das Additiv einen Farbstoff umfasst und die Mehrschichtfolie, wenn sie dem Standard-Sprengeltest unterzogen wird, eine Standardabweichung auf einer Graustufenskala von 0 bis 14 zeigt.

9. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Bindemittel mindestens eines von Alginat, Methylcellulose, Hydroxypropylstärke, Hydroxypropylmethylstärke, Hydroxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose, Carboxymethylcellulose, mit 1-Octenylbernsteinsäureandrid veresterte Cellulose, Chitin, Chitosan, Gliadin, Glutenin, Globulin, Albumin, Prolamin, Thrombin, Pektin, Carrageen, Konjakmehl-Glukomannin, Fibrinogen, Casein, Sojaprotein, Molkeprotein und Weizenprotein umfasst.

10. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Bindemittel mindestens eines aus:

(A) Polysaccharid verestert mit mindestens einem von Essigsäureanhydrid, Propionsäureanhydrid, Alkylpropionsäure, Buttersäureanhydrid, Alkylbuttersäureanhydrid, Bernsteinsäureanhydrid, Alkylbernsteinsäureanhydrid, Maleinsäureanhydrid, Alkylmaleinsäureanhydrid, Adipinsäureanhydrid, Alkyladipinsäureanhydrid und Vinylacetat; und

(B) Polysaccharid verethert mit mindestens einem von Acrolein, Epichlorhydrin, Ethylenglykol, Ethylenglykololigomer, Propylenglykol, Propylenglykololigomer, Ethylenoxid und Propylenoxid umfasst.

11. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Bindemittel

(A) erstes Bindemittel, das mindestens eines von Alginat, Methylcellulose, Hydroxypropylstärke, Hydroxypropylmethylstärke, Hydroxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose, Carboxymethylcellulose, mit 1-Octenylbernsteinsäureanhydrid veresterter Cellulose, Chitin und Chitosan umfasst; und

(B) ein zweites Bindemittel umfasst, das mindestens eines von Gliadin, Glutenin, Globulin, Albumin, Prolamin, Thrombin, Pektin, Carrageen, Konjakmehl-Glukomannin, Fibrinogen, Casein, Sojaprotein, Molkeprotein und Weizenprotein umfasst.

12. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Bindemittel Hydroxypropylstärke umfasst.

13. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Bindemittel mindestens eines aus

(A) mindestens einem Mitglied ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polysaccharid verestert mit einem Anhydrid mit der Formel  $(CH_3(CH_2)_nCOI_2O$ , wobei n 0 bis 6 ist, und alkylsubstituierten Anhydriden derselben,

(B)  $CH_3(CH_2)_nCOCl$ , wobei n 0 bis 6 beträgt, und alkylsubstituierten Säurechloriden derselben,

(C) modifiziertem Polysaccharid umfasst, das aus der Veretherung eines Basispolysaccharids mit mindestens einem von Acrolein, Epichlorhydrin, Ethylenglykol, Ethylenglykololigomer, Propylenglykol, Propylenglykololigomer, Ethylenoxid und Propylenoxid resultiert; und

wobei die zweite Schicht mindestens eines von Polyamid 6, Polyamid 66, Polyamid 9, Polyamid 10, Polyamid 11, Polyamid 12, Polyamid 69, Polyamid 610, Polyamid 612, Polyamid 6I, Polyamid 6T, Polyamid MXD6, Copolyamid, Polyethylenhomopolymer, Ethylen/ $\alpha$ -Olefin-Copolymer, anhydridmodifiziertem Ethylen/ $\alpha$ -Olefin-Copolymer, Ethylen/Vinylacetat-Copolymer, Ethylen/Acrysäure-Copolymer, Ionomer, Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer, anhydridmodifiziertem Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer, Polypropylenhomopolymer, Propylene/C<sub>4-10</sub>- $\alpha$ -Olefin-Copolymer, Polyethylenterephthalat, PETG und Polyalkylhydroxsäure umfasst.

14. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Vernetzungsmittel mindestens eines von Malose, Glutaraldehyd, Glyoxal, Dicarbonsäure, Ester von Dicarbonsäure, Harnstoff-Formaldehyd, Melamin-Formaldehyd, Trimethylol-Melamin, organischer Verbindung, die mindestens zwei Sulfhydrylgruppen enthält, und einer Komponente in flüssigem Rauch umfasst, die mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst.

15. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Additiv über eine kovalente Bindung, eine ionische Bindung, eine Wasserstoffbrückenbindung oder eine Dipol-Dipol-Wechselwirkung an das Bindemittel gebunden ist.

16. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zweite Schicht direkt an die erste Schicht der Mehrschichtfolie geklebt ist.

17. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die Mehrschichtfolie ferner eine dritte Schicht umfasst, die zwischen der ersten Schicht und der zweiten Schicht liegt.

18. Artikel nach Anspruch 17, bei dem die dritte Schicht ein Polysaccharid oder Protein umfasst.

19. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die Mehrschichtfolie ferner eine dritte Schicht um-

fasst, wobei die erste Schicht zwischen der zweiten Schicht und der dritten Schicht liegt.

20. Artikel nach Anspruch 19, bei dem die dritte Schicht ein Polysaccharid oder Protein umfasst.

21. Artikel nach Anspruch 20, bei dem die Mehrschichtfolie ferner eine vierte Schicht umfasst, die zwischen der ersten Schicht und der zweiten Schicht liegt.

22. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Mehrschichtfolie, wenn sie einem Standard-Sprenkeltest unterzogen wird, ein Sprenkelniveau von 1 bis 2,5 zeigt.

23. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Schicht der Mehrschichtfolie Weichmacher umfasst.

24. Artikel nach Anspruch 23, bei dem der Weichmacher mindestens eines von Polyol, Natriumcitrat oder Triethylcitrat umfasst.

25. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Mehrschichtfolie ferner eine dritte Schicht umfasst, die mindestens eines von Polyolefinhomopolymer oder -copolymer, Polyamid, Polyester, Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer, Vinylidenchloridcopolymer, Polyvinylalkohol, Polyhydroxyaminoether, Polyalkylencarbonat, Ethylen/Acrysäure-Copolymer und Ionomer umfasst.

26. Artikel nach Anspruch 25, bei dem die dritte Schicht der Mehrschichtfolie eine innere Schicht ist und die Folie ferner eine vierte Schicht umfasst, die mindestens eines von Polyolefinhomopolymer oder -copolymer, Polyamid, Polyester, Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer, Vinylidenchloridcopolymer, Polyvinylalkohol, Polyhydroxyaminoether, Polyalkylencarbonat und Ethylen/Acrysäure-Copolymer umfasst.

27. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

(A) die zweite Schicht der Mehrschichtfolie als Siegelschicht dient und mindestens eines von Polyolefinhomopolymer oder -copolymer, Polyamid und Polyester umfasst; und

(B) die Folie ferner umfasst:

(i) eine dritte Schicht, die als Sauerstoffbarriereschicht dient und mindestens eines von Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer, Polyvinylidenchlorid, Polyamid, Polyalkylencarbonat, Polyvinylalkohol und Polyester umfasst;

(ii) eine vierte Schicht, die als erste Verbindungsschicht dient und sich auf der ersten Seite der Sauerstoffbarriereschicht befindet und mindestens eines von modifiziertem Ethylen/α-Olefin-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer, Polystyrol und Polyurethan umfasst;

(iii) eine fünfte Schicht, die als zweite Verbindungsschicht dient und sich auf einer zweiten Seite der Sauerstoffbarriereschicht befindet und mindestens eines von modifiziertem Ethylen/α-Olefin-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigter Ester-Copolymer, modifiziertem Ethylen/ungesättigte Säure-Copolymer, Polystyrol und Polyurethan umfasst; und

(iv) eine sechste Schicht, die als Schutzschicht dient und mindestens eines von Polyolefinhomopolymer oder -copolymer, Polyamid, Polyester und Polyurethan umfasst.

28. Artikel nach Anspruch 27, bei dem die Mehrschichtfolie ferner umfasst:

(i) eine siebte Schicht, die als Festigkeitsschicht dient und sich zwischen der zweiten Schicht und der vierten Schicht befindet und mindestens eines von Polyolefinhomopolymer oder -copolymer, Polyamid, Polyester und Polyurethan umfasst;

(ii) eine achte Schicht, die als Festigkeits- und Ausgleichsschicht dient und sich zwischen der fünften Schicht und der sechsten Schicht befindet und mindestens eines von Polyolefin, Polyamid, Polyester und Polyurethan umfasst; und

(iii) eine neunte Schicht, die als Festigkeits- und Feuchtigkeitsbarriereschicht dient und sich zwischen der fünften und der sechsten Schicht befindet und Polyamid umfasst.

29. Verfahren zur Herstellung eines gegarten Nahrungsmittelprodukts, bei dem

(A) ein Nahrungsmittelprodukt in einer Mehrschichtfolie verpackt wird, die,

(1) eine erste Schicht, die

(i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchabsorbens umfasst,

(ii) Bindemittel, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und

(iii) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und

(2) eine zweite Schicht umfasst, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst; und  
wobei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist; und  
(B) das Nahrungsmittelprodukt, während es in der Mehrschichtfolie verpackt ist, gegart wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29, bei dem das Nahrungsmittelprodukt mindestens eines aus Rind, Schwein, Huhn, Pute, Fisch und Fleischersatz umfasst.

31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30, bei dem das Nahrungsmittelprodukt bei einer Temperatur von 63 bis 96°C (145 bis 205°F) für eine Dauer von 1 bis 12 h gegart wird.

32. Verfahren zur Herstellung eines gegarten Nahrungsmittelprodukts, bei dem  
(A) ein Nahrungsmittelprodukt in einer Mehrschichtfolie verpackt wird, die  
(1) eine erste Schicht, die  
(i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchsabsorbens umfasst,  
(ii) Bindemittel umfasst, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, wobei die erste Schicht frei von Vernetzungsmittel ist; und  
(2) eine zweite Schicht umfasst, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst; und wobei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist; und  
(B) das Nahrungsmittelprodukt bei einer Temperatur von 77 bis 127°C (170 bis 260°F) für eine Dauer von 1 bis 20 Minuten gegart wird, und anschließend das Nahrungsmittelprodukt bei einer Temperatur von 63 bis 96°C (145 bis 205°F) für eine Dauer von 1 bis 12 Stunden gegart wird.

33. Verfahren zur Herstellung eines Verpackungsartikels, der beschichtete Mehrschichtfolie umfasst, bei dem

(A) eine äußere Oberfläche einer Substratfolie mit einer folienbildenden Beschichtungszusammensetzung beschichtet wird, die  
(i) Wasser;  
(ii) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchsabsorbens umfasst,  
(iii) Bindemittel, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und  
(iv) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und  
(B) die Beschichtungszusammensetzung getrocknet wird, wodurch die Zusammensetzung eine erste Schicht wird, die Substratfolie mindestens eine zweite Schicht umfasst und wobei die Substratfolie mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst, und ein Verpackungsartikel aus der Mehrschichtfolie gebildet wird, wobei die erste Schicht der Folie eine Innenseitenoberfläche des Artikels bildet.

34. Verfahren nach Anspruch 33, bei dem die Beschichtungszusammensetzung unter Verwendung von mindestens einem aus einer Walze, Tiefdruck, Meyer-Stab für Flexographie, Umkehrwinkel-Rakel, Walzenrakelmaschine, Umkehrdoppelwalze, Umkehrdreifachwalze, Komma-Walze und Lippenbeschichten auf die Folie aufgebracht wird.

35. Verpacktes Produkt, das  
(A) Folie, die nicht wasserlösliches thermoplastisches Polymer umfasst, das mindestens eines aus Polyolefin, das ein Homopolymer oder Copolymer ist, Polyamid, Polyester, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylchlorid und Polystyrol umfasst;  
(B) gegartes Fleischprodukt, das mindestens eines aus Rind, Schwein, Huhn, Pute, Fisch und Fleischersatz umfasst; und  
(C) eine Schicht zwischen der Folie und dem gegarten Fleischprodukt umfasst, wobei die Schicht  
(i) Additiv, das mindestens eines aus Geschmackstoff, Duftstoff, Farbstoff, antimikrobiellem Mittel, Antioxidans, Chelatbildner und Geruchsabsorbens umfasst,  
(ii) Bindemittel, das mindestens eines aus Polysaccharid und Protein umfasst, und  
(iii) Vernetzungsmittel umfasst, das eine Verbindung mit mindestens zwei Carbonylgruppen umfasst, und wo-

bei jedes von dem Additiv, Bindemittel und Vernetzungsmittel durch die Dicke der ersten Schicht hindurch vorhanden ist.

36. Verpacktes Produkt nach Anspruch 35, wobei die Schicht zwischen der Folie und dem gegarten Fleischprodukt vorzugsweise an dem Fleischprodukt haftet.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

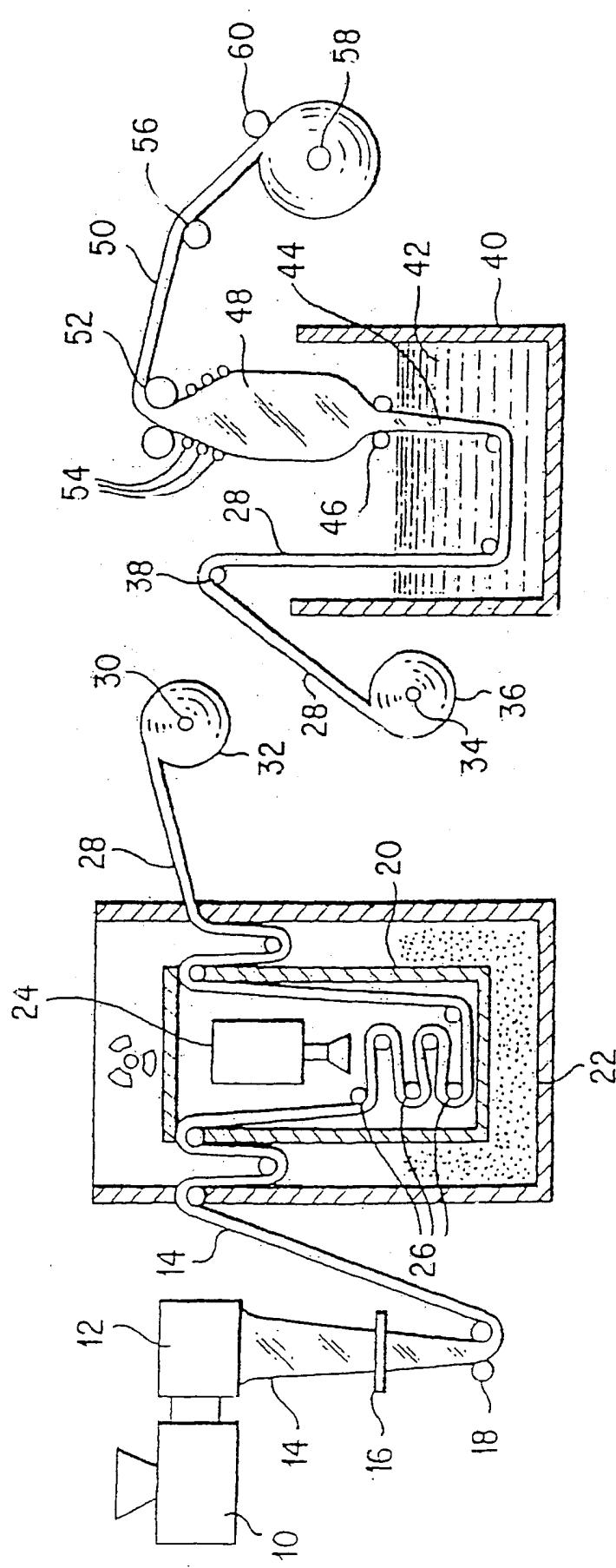


FIG. 1

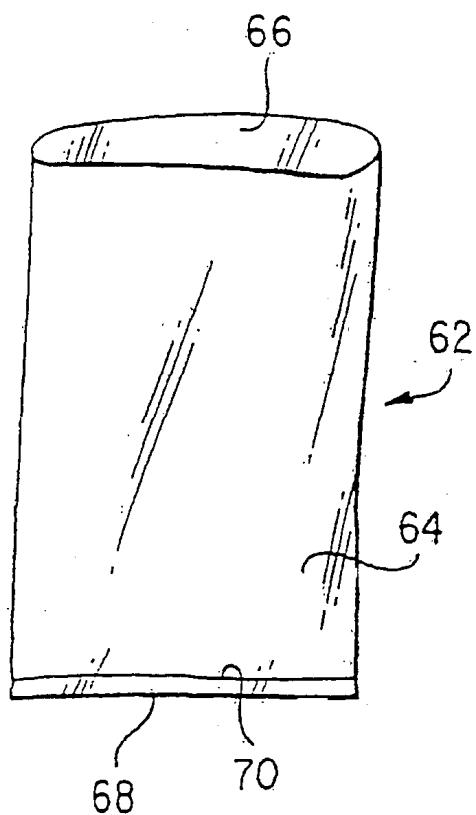


FIG. 2

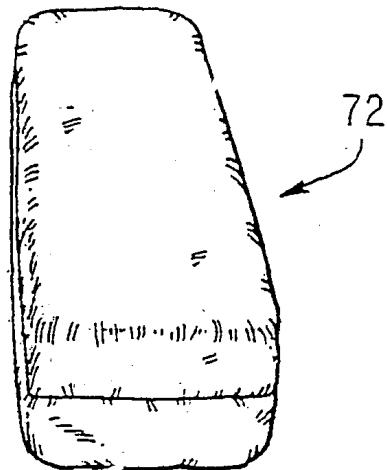


FIG. 3

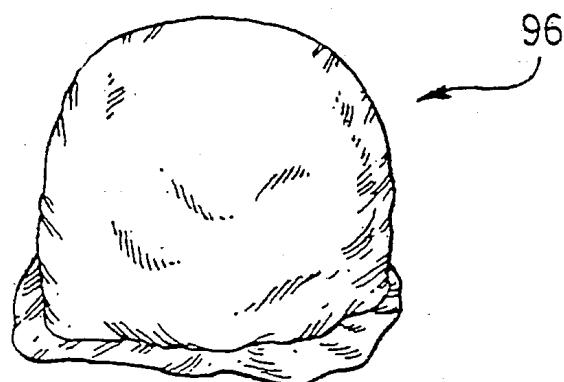


FIG. 6

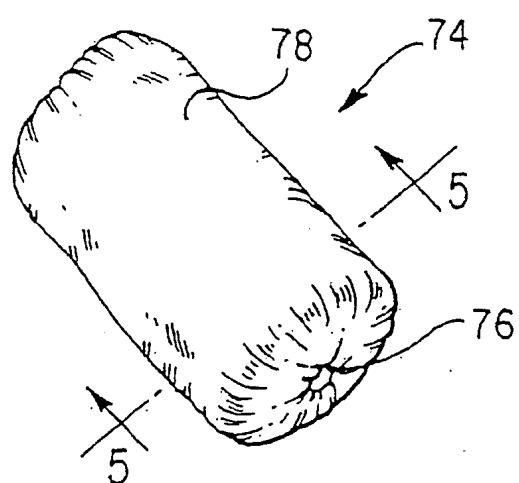


FIG. 4

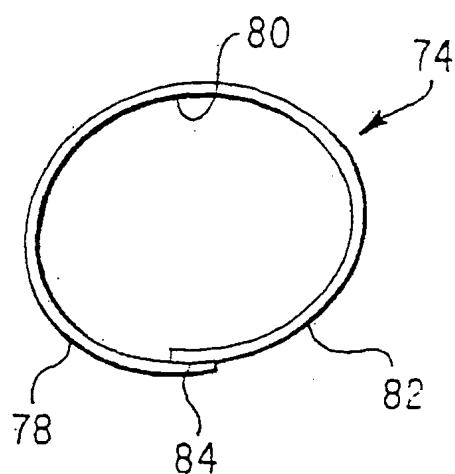


FIG. 5A

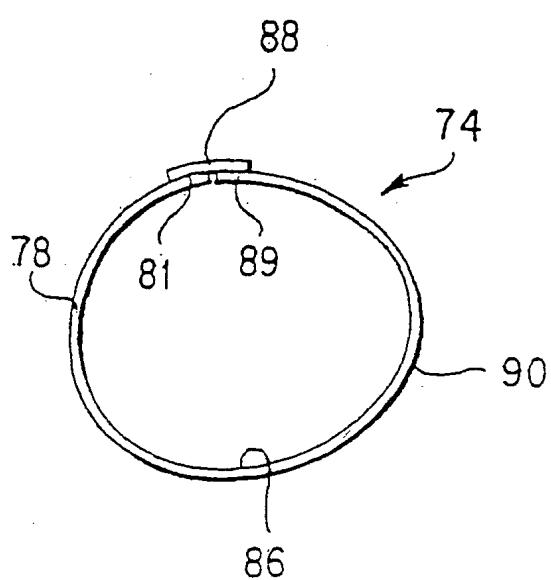


FIG. 5B

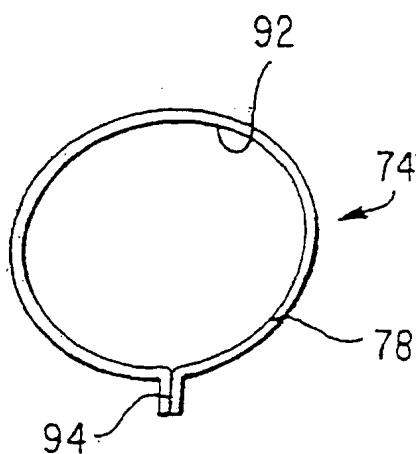


FIG. 5C

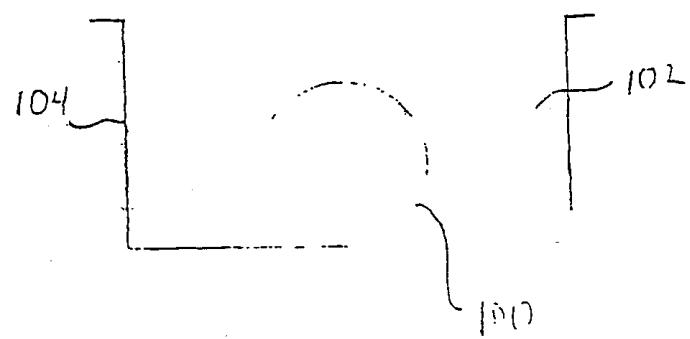
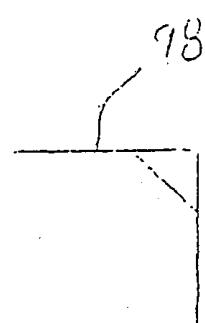
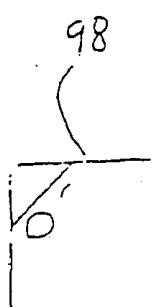
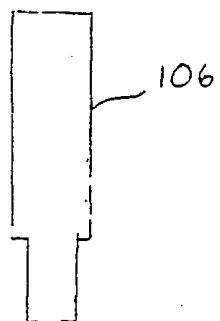


Figure 7

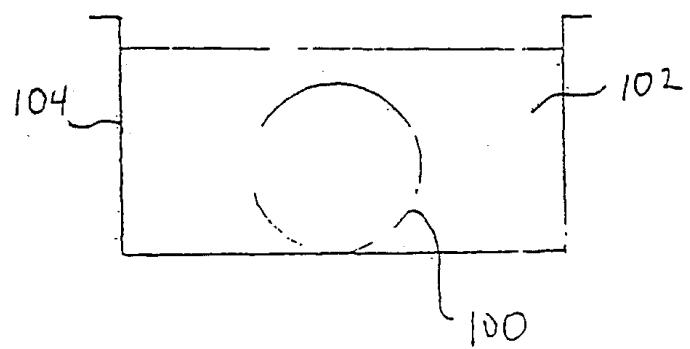
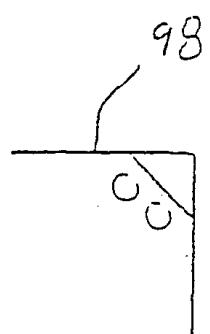
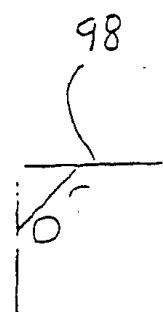
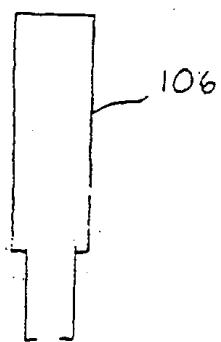


Figure 7



Fig. 8

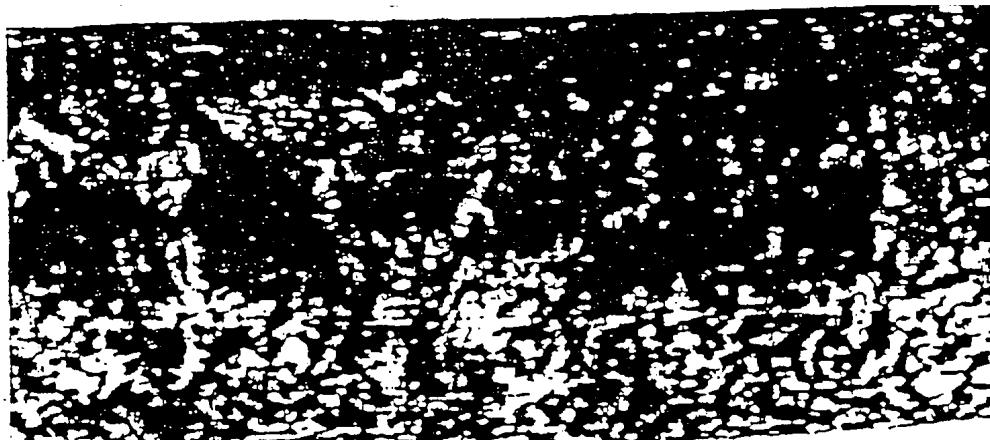


Fig. 9



Fig. 10