(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 835 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 09 J 4/06
C 09 J 7/04
A 61 L 15/24
A 61 F 13/02
A 61 L 15/58

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD C 09 J / 340 096 5	(22)	25.04.90	(44)	12.09.91
(31)	P3913734.1	(32)	26.04.89	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) Beier, Helmut, Dr.; Petereit, Hans-Ulrich; Bergmann, Günter, DE
(73) röhm GmbH Chemische Fabrik, Darmstadt, DE

(54) Dauerelastischer, druckempfindlicher Hauthaftkleber

(55) Hauthaftkleber; Arzneiformen, transdermal, dauerelastisch, druckempfindlich, abwaschbar

(57) Die Erfindung betrifft einen dauerelastischen, druckempfindlichen Hauthaftkleber für Pflaster, für transdermale Arzneiformen oder zur Fixierung von Verbänden, der mit Wasser abwaschbar ist, bestehend aus einem Salz eines unvernetzten Copolymers aus einer monoäthylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäure und einem Alkylester der Acryl- oder Methacrylsäure, wobei der Anteil der Carbonsäure ausreichen muß, um das Copolymer in der Salzform wasserlöslich zu machen.

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Patentansprüche:

1. Dauerelastischer, druckempfindlicher Hauthaftkleber, enthaltend ein Salz eines unvernetzten Copolymers aus einer monoäthylenisch ungesättigten, radikalisch polymerisierbaren Mono- oder Dicarbonsäure und wenigstens einem Alkylester der Acryl- und/oder Methacrylsäure, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Copolymer einen solchen Anteil der ungesättigten Carbonsäure enthält, daß es in der Salzform in Wasser löslich ist.
2. Hauthaftkleber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Copolymer einen solchen Anteil der ungesättigten Carbonsäure enthält, daß es bei 20- bis 50%iger Neutralisation der Carbonsäureeinheiten in Wasser löslich ist.
3. Hauthaftkleber nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die monoäthylenisch ungesättigte, radikalisch polymerisierbare Mono- oder Dicarbonsäure die Struktur

   $$R–CH = CR'–COOH$$

   hat, worin entweder
   R ein Wasserstoffatom und R' ein Wasserstoffatom, eine Methylgruppe oder eine Gruppe $–CH_2–COOH$ oder
   R eine Gruppe –COOH und R' ein Wasserstoffatom bedeuten.
4. Hauthaftkleber nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Copolymer 30 bis 80 Massenanteile in % der äthylenisch ungesättigten, radikalisch polymerisierbaren Carbonsäure enthält.
5. Hauthaftkleber nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Copolymer einen Alkylester der Acryl- und/oder Methacrylsäure mit 1 bis 14 Kohlenstoffatomen im Alkylrest enthält.
6. Hauthaftkleber nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Carboxylgruppen des Mischpolymerisats zu 50 bis 100 Mol-% neutralisiert sind.
7. Hauthaftkleber nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß er 2 bis 200 Massenanteile in % eines Weichmachers für das Salz des Copolymers enthält.
8. Hauthaftkleber nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß er 1 bis 10 Massenanteile in % Wasser enthält.
9. Verwendung der wäßrigen Lösung des Hauthaftklebers, enthaltend einen Haftkleber nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8 und 20 bis 90 Massenanteile in % Wasser, **dadurch gekennzeichnet,** daß sie zum Auftragen auf ein flächiges flexibles Substrat mit anschließender Trocknung eingesetzt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen druckempfindlichen Hauthaftkleber zur Befestigung von flächigen flexiblen Substraten, wie Verbänden, Wund- und Haftpflastern oder transdermalen Arzneimitteln, auf der Haut. Von einem druckempfindlichen Kleber spricht man, wenn dieser als getrocknete Schicht dauerhaft weichelastisch ist und beim Aufdrücken eines festen Substrats daran lösbar festklebt. Die getrocknete Kleberschicht braucht jedoch nicht wasserfrei zu sein. Die gewünschte Klebrigkeit tritt manchmal nur dann auf, wenn die Kleberschicht an der Luft abgetrocknet ist und von selbst nicht weiter eintrocknet, jedoch in einem Feuchtigkeitsgleichgewicht mit der Haut steht.
Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung des Hauthaftklebers zum Auftragen auf flexible flächige Substrate. Schließlich beschreibt die Erfindung auch Wund- und Heftpflaster und transdermale Arzneimittel.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Ein Fixierungsmittel für medizinische Zwecke, bestehend aus einer alkoholischen Lösung von carboxylgruppenhaltigen Polymerisaten oder Mischpolymerisaten polymerisierbarer Äthylenverbindungen und weichmachenden oder harzartigen Stoffen sowie gegebenenfalls Farb- und Füllstoffen ist bereits aus der DE-PS 855615 bekannt.
Ein geeignetes Mischpolymerisat ist z. B. aus 40% Methacrylsäure und 60% Methylmethacrylat aufgebaut. Da es allein hart und nicht klebend ist, werden auf 2 Teile des Mischpolymerisats 9 Teile Polyvinylmethyläther und 3 Teile Glycerin als Weichmacher mitverwendet. Die Mischung wird aus alkoholischer Lösung auf die Haut aufgetragen und dient zur Fixierung von Verbänden. Der Polymerisatfilm ist wasserbeständig. Da jedoch das Mischpolymerisat in Form seines Alkalisalzes wasserlöslich ist, läßt es sich mit einer schwach alkalischen Seifenlauge von der Haut abwaschen.
EP-B 35399 beschreibt ein haftfähiges Polyacrylat zur Anwendung auf der Haut, das einen K-Wert von 90 bis 110 hat und zu 16–62% aus n-Butylacrylat, zu 34–80% aus 2-Ethylhexylacrylat und zu 4–10% aus Acrylsäure aufgebaut ist. Durch den hohen Anteil an höheren Acrylestern ist das Mischpolymerisat weich und klebrig und bedarf nicht des Zusatzes eines Weichmachers.

Dieses Klebmittel wird aus organischer Lösung z. B. in Aceton, zu einem druckempfindlichen Klebfilm eines selbstklebenden Pflasters oder Klebstreifens verarbeitet.
Ein Hauthaftkleber, dessen Haftfestigkeit an der Haut stark vom Feuchtigkeitsgehalt abhängt, ist aus WO 84/03837 bekannt. Er enthält ein Mischpolymerisat eines hydrophoben Monomers aus der Gruppe der Alkylester der Acrylsäure mit 4 bis 14 Kohlenstoffatomen im Alkylrest, mit 0,5–30% eines hydrophilen Monomers aus der Gruppe Acryl- und/oder Methacrylsäure, Acryl- und/oder Methacrylamide, Itakonsäure und Vinylpyrrolidon sowie 5–30% eines weiteren hydrophilen Monomers, wie Polyethylenglykolacrylat und -methacrylat.
Chem. Abtr. 99, 128355 referiert die JP-A 83/103317, betreffend einen Klebfilm für transdermale Arzneimittel, der als Klebharz ein Mischpolymerisat aus 0,1–15% des Ammoniumsalzes der Acryl- und/oder Methacrylsäure neben anderen Monomeren enthält. Das Klebharz wird nach Wasserzusatz in Form eines Hydrosols auf eine Trägerfolie aufgebracht. Beim Trocknen entweicht Ammoniak, so daß das saure Mischpolymerisat in der Klebschicht zurückbleibt.
Chem. Abstr. 98, 185617 (JP-A 83/15911) beschreibt ebenfalls einen Klebfilm für transdermale Arzneimittel. Er enthält als Klebharz ein vernetztes, teilweise neutralisiertes Polymerisat einer ungesättigten Carbonsäure, das Glycerin und Gelatine als Weichmacher enthält. Infolge der Vernetzung ist das Klebharz unlöslich.
Dem gleichen Awendungszweck dienen gemäß Chem. Abstr. 97, 188313 (JP-A 82/134415) Mischpolymerisate aus Butylacrylat und Ammoniumacrylat, die mit Polyoxypropylensorbitan weichgemacht und mittels Polyepoxidharzen vernetzt werden.

Ziel der Erfindung

Gegenüber dem Stand der Technik zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, daß ein druckempfindlicher, dauerelastischer Hauthaftkleber geschaffen worden ist, der ohne Anwendung organischer Lösungsmittel aufgetragen und mit Wasser von der Haut entfernt werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen druckempfindlichen, dauerelastischen Hauthaftkleber zu schaffen, der ohne Anwendung organischer Lösungsmittel aufgetragen und mit Wasser von der Haut entfernt werden kann.
Der erfindungsgemäße Hauthaftkleber enthält ein Salz eines unvernetzten Copolymers aus einer monoäthylenisch ungesättigten, radikalisch polymerisierbaren Mono- oder Dicarbonsäure und wenigstens einem Alkylester der Acryl- und/oder Methacrylsäure. Das Copolymer ist zu einem solchen Anteil aus der ungesättigten Carbonsäure aufgebaut, daß es in der Salzform in Wasser löslich ist.
Das Copolymer gilt im Sinne der Erfindung als wasserlöslich, wenn es in reinem Wasser bei 20°C eine wenigstens 1%ige, klare und homogene Lösung ergibt, in der das Copolymer molekulardispers verteilt vorliegt.
Die dauerelastischen Eigenschaften, welche die Voraussetzung für die Druckempfindlichkeit sind, werden bei einem Feuchtigkeit enthaltenden Film durch eine geeignete Auswahl der Monomerkomponenten des zugrunde liegenden Copolymers oder durch den Zusatz von organischen Weichmachern oder durch eine Kombination dieser Maßnahmen erreicht. Die bevorzugten Hauthaftkleber der Erfindung enthalten 2 bis 200 Massenanteile in % eines organischen Weichmachers, bezogen auf das Gewicht des Copolymers.
Weiterhin können sie mit Hydrophilierungsmitteln, wie Glycerin, Harnstoff oder Sorbitol, versetzt werden, die nur eine begrenzte eigene Weichmacherwirkung haben, aber die Verdunstung des Wassers aus der Kleberschicht verhindern und dadurch die dauerhafte Weichmachung durch den Feuchtigkeitsgehalt gewährleisten. Diese Mittel können in Mengen von z. B. 10 Massenanteilen in % bis zum Mehrfachen des Copolymergewichts angewendet werden.
Wasser hat auf die erfindungsgemäß eingesetzten Copolymeren eine deutlich weichmachende Wirkung, die bei der Anwendung auf der Haut in der Regel zur Wirkung kommt, da die Hauthaftkleberschicht im Feuchtigkeitsgleichgewicht mit der Haut steht. Bei der Herstellung von Hauthaftkleberschichten auf Substraten ist es aus dem gleichen Grund nicht zweckmäßig, die Schicht über diesen Gleichgewichtswert hinaus zu trocknen. Die erwünschte Klebrigkeit tritt in der Regel bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 1 bis 10 Massenanteilen in %, bezogen auf das wasserfreie Copolymer, auf.
Der Hauthaftkleber gilt im Sinne der Erfindung als druckempfindlich klebend, wenn er bei dem Klebtest nach European Pharmacopoeia, Second Edition, Part II-7, S. 273ff. (1984) eine Klebkraft von mindestens 1 N/cm aufweist (peel method).
Es ist bekannt, daß die höheren Alkylester der Acryl- und/oder Methacrylsäure den daraus hergestellten Copolymeren Weichheit und Klebrigkeit verleihen. Gleichzeitig machen sie das Copolymer hydrophob und wasserunlöslich.
Bei der Festlegung des Anteils der monoäthylenisch ungesättigten, radikalisch polymerisierbaren Carbonsäure ist daher darauf zu achten, daß er einerseits hoch genug ist, um die Löslichkeit in Wasser zu gewährleisten, andererseits niedrig genug ist, um für einen ausreichenden Anteil des weichmachenden Alkylacrylats oder -methacrylats Raum zu lassen. Wenn die zum Aufbau des Copolymeren verwendeten Monomeren bei keinem Mischungsverhältnis diese beiden Eigenschaften gleichzeitig erreichen lassen, kann ein Weichmacher zu Hilfe genommen werden.
Die monoäthylenisch ungesättigte, radikalisch polymerisierbare Mono- oder Dicarbonsäure hat vorzugsweise die Struktur

$$R\text{–}CH = CR'\text{–}COOH$$

worin entweder
R ein Wasserstoffatom und R' ein Wasserstoffatom, eine Methylgruppe oder eine Gruppe $-CH_2-COOH$ oder
R eine Gruppe –COOH und R' ein Wasserstoffatom bedeuten. Zu diesen Carbonsäuren gehören Acryl- und Methacrylsäure, Itakon-, Malein- und Fumarsäure. Der Anteil der monoäthylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäure liegt vorzugsweise bei 30 bis 80 Massenanteilen in %, insbesondere 50 bis 70 Massenanteilen in % des Mischpolymerisats.

Es ist nicht grundsätzlich erforderlich, daß alle Carbonsäureeinheiten des Mischpolymerisats in der Salzform vorliegen, sondern es genügt ein Anteil, der die Wasserlöslichkeit gewährleistet. Der dafür erforderliche Anteil hängt von der Größe und Hydrophobie des Esteranteils ab.
In manchen Fällen reicht ein Gehalt von 15 Massenanteilen in % an Carboxylat-Einheiten schon aus, um das Mischpolymerisat wasserlöslich zu machen. In der Regel liegt der Gehalt an Carboxylat-Monomereinheiten bei 20 bis 50 Massenanteilen in %. Wasserlöslichkeit des Polymerisats läßt sich durch eine Teilneutralisation der vorhandenen Carboxylgruppen erreichen, die je nach dem Gehalt an Carbonsäure-Monomereinheiten zwischen 20 und 50 Mol-% liegt. Für die praktische Anwendung werden Neutralisationsgrade von 50 bis 100, insbesondere 70 bis 100 Mol-% bevorzugt. Mittels des Neutralisationsgrades lassen sich die Viskosität der Kleberlösung und die Klebkraft des Haftkleberfilms beeinflussen.
Als salzbildendes Kation sind Alkalikationen, insbesondere Natrium und Kalium, an erster Stelle zu nennen. Andere Metallkationen sind nur insoweit verwendbar, wie sie nicht durch Mehrwertigkeit vernetzend wirken oder eine unerwünschte physiologische Wirksamkeit haben. Organische Ammoniumkationen sind geeignet, wenn sie nicht beim Trocknen oder bei der Lagerung in Form des entsprechenden Amindampfes entweichen. Brauchbar sind z.B. quartäre Ammoniumkationen, wie Tetramethylammonium, oder Ammoniumkationen, die sich von schwer flüchtigen, physiologisch unbedenklichen Aminen, wie Diethanolamin oder Triethanolamin, ableiten.
Unter den Alkylestern der Acrylsäure und/oder Methacrylsäure sind diejenigen mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen im Alkylrest bevorzugt, vor allem die Ester der Acrylsäure. Insbesondere Methyl-, Ethyl-, n-Butyl-, n-Hexyl-, n-Octyl-, 2-Äthyl-hexyl-, n-Decyl- und n-Dodecylacrylat sind gut geeignet. Die niederen Ester der Acryl- und/oder Methacrylsäure werden in der Regel nur als Comonomere neben den höheren Estern eingesetzt. Daneben können weitere Comonomere am Aufbau des Copolymers beteiligt sein, sofern sie die Wasserlöslichkeit nicht in unzulässiger Weise herabsetzen oder die Härte unzulässig erhöhen. Beispiele sind Acryl- und/oder Methacrylamid, Hydroxyalkylester und Polyalkylenglykolester der Acryl- und/oder Methacrylsäure, Äthylen, Vinylacetat, Vinylpropionat und Vinylpyrrolidon. Zur Herstellung brauchbarer Hauthaftkleber ist die Mitverwendung dieser Monomerer in der Regel nicht erforderlich; ihr Anteil liegt üblicherweise unter 20 Massenanteilen in %.
Das Copolymer kann in der Salzform durch radikalische Copolymerisation der neutralisierten Carbonsäure mit den anderen Monomerbestandteilen in wäßriger Lösung erzeugt werden. Es wird jedoch bevorzugt, zunächst das nicht neutralisierte Copolymer herzustellen, indem man die freie Mono- oder Dicarbonsäure einsetzt. Für die radikalische Polymerisation dieser Monomerengemische stehen verschiedene, seit langem bekannte Polymerisationsverfahren zur Verfügung, z.B. die Polymerisation in Wasser oder in organischen Lösungsmitteln, die Polymerisation in Substanz und, da die Copolymeren in der Säureform weniger wasserlöslich sind, auch die Emulsionspolymerisation in wäßriger Phase. Die organischen Polymerisatlösungen und wäßrigen Polymerisatdispersionen lassen sich z.B. durch Sprühtrocknung in Pulverprodukte überführen. Die Substanzpolymerisate werden im Extruder aufgeschmolzen und zu einem feinen Granulat extrudiert.
Das Molekulargewicht des Copolymers beeinflußt die Viskosität der wäßrigen Lösung des Hauthaftklebers in Abhängigkeit von der Konzentration, bezogen auf den flüssigen Bestandteil. Es liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 20000 und 2,5 Millionen. Die Viskosität der wäßrigen Lösung des Copolymeren soll nicht mehr als 100 Pas, vorzugsweise 10 mPas bis 10 Pas betragen, wobei der Polymerisatgehalt der Lösung zweckmäßig etwa 20 bis 70 Massenanteile in % ausmacht.
Die wäßrige Lösung kann dadurch hergestellt werden, daß man das feinteilige Copolymer in der Säureform in einer wäßrigen Lösung einer Base rührt, wobei es sich unter Salzbildung auflöst. Der fertigen Lösung können gegebenenfalls Weichmacher und andere Zusätze zugemischt werden. Als Weichmacher eignen sich flüssige, wenigstens begrenzt wasserlösliche organische Stoffe, die mit dem Polymerisat verträglich und unter den Verarbeitungs- und Anwendungsbedingungen nicht oder nicht wesentlich flüchtig sind. Weiterhin sollen sie nicht toxisch sein und nicht bevorzugt in die Haut oder das aufgeklebte Substrat einwandern. Eine ausreichende Verträglichkeit ist gegeben, wenn sich aus dem Copolymeren und dem Weichmacher eine homogene Lösung und aus dieser durch Trocknen ein klarer Film herstellen lassen oder wenn sich das Copolymer in einem Überschuß des Weichmachers lösen läßt. Als Weichmacher geeignete Stoffe haben in der Regel ein Molekulargewicht zwischen 200 und 20000 und enthalten eine oder mehrere hydrophile Gruppen im Molekül, z.B. Hydroxy-, Äther- oder Aminogruppen. Beispiele geeigneter Weichmacher sind Citronensäure-triäthylester oder -tributylester, Glycerintriacetat und Polyäthylenglykole 200 bis 20000.
Anwendung der wäßrigen Hauthaftkleberlösung
Aufgrund ihrer nichttoxischen und nicht reizenden Eigenschaften kann die wäßrige Hauthaftkleberlösung zur Bildung einer klebenden Oberfläche direkt auf die Haut aufgetragen werden. Nach kurzer Trocknung kann die Klebschicht zur Fixierung von Verbänden, Stützstrümpfen, Korsagen etc. verwendet werden, indem sie auf die Schicht leicht aufgedrückt werden. Das aufgeklebte Substrat kann nach Abschluß der vorgesehenen Einwirkungszeit einfach abgezogen werden, was sich gegebenenfalls durch Anfeuchten mit Wasser erleichtern läßt. Auch bei häufig wiederholten Beschichtungen der gleichen Hautstellen wird keine Reizung beobachtet. Infolge des hyd. ophilen Charakters der Klebschicht wird die Haut deutlich weniger in Mitleidenschaft gezogen als beim Einsatz konventioneller Kautschukklebschichten. Die auf der Haut verbliebene Klebschicht einschließlich anhaftendem Schutz, Gewebefasern usw. läßt sich leicht und rasch mit kaltem oder warmem Wasser abwaschen.
Die wäßrige Hauthaftkleberlösung eignet sich in gleicher Weise zur Erzeugung von hauthaftenden druckempfindlichen Klebschichten von Wundpflastern, medizinischen Heftpflastern und Klebebändern oder von transdermal wirkenden, zum Aufbringen auf die Haut vorgesehenen Arzneimitteln. Sie können einen topischen oder systemischen pharmazeutischen Wirkstoff enthalten, der in der Kleberschicht selbst oder in dem beschichteten Substrat enthalten sein kann. Bis zur Anwendung wird die getrocknete Klebschicht, die noch eine ausreichende Feuchtigkeitsmenge enthält, zweckmäßig mit einer Trennfolie geschützt.
Um die Klebschicht zu erzeugen, wird eine 0,01 bis 1 mm dicke Schicht der wäßrigen Hauthaftkleberlösung auf das Substrat aufgebracht und beispielsweise 1 min bis 24 Stunden bei 20 bis 100°C getrocknet, wobei der zur Aufrechterhaltung der gewünschten Klebrigkeit erforderliche Feuchtigkeitsgehalt nicht unterschritten werden soll. Gewünschtenfalls kann die Beschichtung mehrmals wiederholt werden, um eine größere Dicke zu erreichen. Zur Beschichtung kommen flexible flächige Substrate in Betracht, z.B. die bekannten, für Heftpflaster gebräuchlichen Gewebe, Vliese oder Folien aus Kunststoff oder Metall, besonders Aluminium. Ebenso können spezielle Polymerschichten, die z.B. als Wirkstoffreservoir dienen, sowie deren Laminate mit Metallfolien mit einer Klebschicht versehen werden. Beim technischen Aufbringen der erfindungsgemäßen Hauthaftkleber

wird es als vorteilhaft empfunden, daß keine umweltbelastenden oder explosiven Lösungsmitteldämpfe aus der Trockenzone zu entsorgen sind und daß die Beschichtungsanlage allein mit Wasser gereinigt werden kann.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1
12,5g Natriumhydroxid werden in 265,5g gereinigtem Wasser gelöst. Zu diesem Ansatz gibt man 70,5g eines anionischen Copolymerisates aus Ethylacrylat und Methacrylsäure (Gewichtsverhältnis 1:1, Handelsprodukt ®EUDRAGIT L 100–155, Röhm GmbH) und löst es unter ständigem Rühren auf. Abschließend werden 106,0g Polyethylenglykol (Mol-Gew. 400) und 45,6g wasserfreies Glycerin zugemischt.
Die Lösung mit einem Trockengehalt von 46,9 Gew.-% hat eine Viskosität von 1925mPas (nach Brookfield, II/6/20). Sie wird mittels einer Rakel auf eine Aluminium-Folie mit einer Naßschichtdicke von 500µm aufgetragen und bei 80°C getrocknet. Der Kleberauftrag liegt bei ca. 13mg/qcm. Die Kleberschicht erreicht eine Klebkraft von 5,4N/cm.

Beispiel 2
282g eines anionischen Copolymerisates aus Methylmethacrylat und Methacrylsäure (Gewichtsverhältnis 1:1, Handelsprodukt ®EUDRAGIT L100, Röhm GmbH) werden in 762g gereinigtem Wasser suspendiert und unter Rühren 10min vorgequollen. Mit diesem Ansatz mischt man eine Lösung aus 50g Natriumhydroxid in 300g gereinigtem Wasser und rührt, bis die Lösung des Polymers klar ist.
Anschließend werden 424g Polyethylenglykol (Mol-Gew. 400) und 182g wasserfreies Glycerin zugemischt.
Die Lösung hat einen Trockengehalt von 46,9% und eine Viskosität von 1650mPas (nach Brookfield, II/6/20). Jeweils 60ml dieser Formulierung werden in Roll-on-Stifte abgefüllt.
Trägt man die Lösung auf die Haut auf, so bildet sich nach dem Abtrocknen eine klebrige Schicht, die Stützstrümpfe sicher fixiert. Auch nach mehreren Tagen zeigten sich keine Hautirritationen. Klebereste auf der Haut und dem Strumpfgewebe lassen sich mit Wasser leicht abwaschen.

Beispiel 3
50g eines anionischen Copolymerisates aus Methacrylsäuremethylester und Methacrylsäure (Gewichtsverhältnis 1:2, Handelsprodukt ®EUDISPERT hv, Röhm GmbH) werden in 450g gereinigtem Wasser suspendiert und unter Rühren 10min vorgequollen. Mit diesem Ansatz mischt man eine Lösung von 12g Natriumhydroxid in 238g gereinigtem Wasser und rührt, bis die Lösung des Polymers klar ist. Anschließend werden 50g Triethylcitrat und 200g wasserfreies Glycerin zugemischt. Dieses Gel trocknet auf der Haut zu einer klebrigen Schicht, die Gewebe oder Verbände gegen Verrutschen fixiert.

Beispiel 4
65,6g eines anionischen Copolymerisats aus Methylmethacrylat und Methacrylsäure (Gewichtsverhältnis 1:1, Handelsprodukt ®EUDRAGIT L100, Röhm GmbH) werden in 239,2g gereinigtem Wasser unter Rühren auf 80 bis 90°C erhitzt und mit 54,3g Triethanolamin versetzt. Der Ansatz wird unter weiterem Rühren auf 30 bis 35°C abgekühlt und mit 98,4g Polyethylenglykol (Mol-Gew. 400) sowie 42,5g wasserfreiem Glycerin vermischt.
Die Lösung hat einen Trockengehalt von 52,2 Gew.-% und eine Viskosität von 1350mPas (nach Brookfield, II/6/20). Sie wird mittels einer Rakel auf eine Aluminium-Folie mit einer Naßschichtdicke von 500µm aufgetragen und bei 80°C getrocknet. Die Kleberschicht erreicht mit einer Auftragsmenge von 13mg/qcm eine Klebkraft von 2,5N/cm.

Beispiel 5
67,5g eines anionischen Copolymerisates aus Ethylacrylat und Methacrylsäure (Gewichtsverhältnis 1:1, Handelsprodukt ®EUDRAGIT L100-55, Röhm GmbH) werden in 100g gereinigtem Wasser suspendiert und unter Rühren 10min vorgequollen. Mit diesem Ansatz mischt man eine Lösung aus 12g Natriumhydroxid und 60g gereinigtem Wasser und rührt, bis die Lösung des Polymers klar ist. Anschließend werden 101,5g Polyethylenglykol (Mol-Gew. 400) und eine Lösung, bestehend aus 67,5g Harnstoff und 91,5g gereinigtem Wasser, zugemischt. Die Lösung wird mittels einer Rakel auf eine Weich-PVC-Folie (Guttagena-Folie WK68 SLIM, Fa. Kalle, D - 6200 Wiesbaden) mit einer Naßschichtdicke von 500µm aufgetragen und bei 80°C getrocknet. Die Folie haftet mehrere Stunden auf der menschlichen Haut. Die Kleberschicht mit einer Auftragsmenge von 13mg/qcm erreicht eine Klebkraft von 5,0N/cm.