



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: A 45 D 7/04
A 61 K 7/09

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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

646 039

⑮① Gesuchsnummer: 453/81

⑮② Anmeldungsdatum: 23.01.1981

⑮③ Priorität(en): 23.01.1980 US 114479

⑮④ Patent erteilt: 15.11.1984

⑮⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.11.1984

⑮⑦ Inhaber:
Bristol-Myers Company, New York/NY (US)

⑮⑦ Erfinder:
Wolfram, Leszek J., Stamford/CT (US)
Cohen, David, Milford/CT (US)
Tehrani, Norman, Stamford/CT (US)

⑮⑦ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

⑮④ Verfahren zum Wellig- oder Glattmachen von Haar.

⑮⑦ Ein Verfahren welches das Haar in konditionierter Form zurücklässt, umfasst die Behandlung des Haares mit einer Zusammensetzung, die ein Reduktionsmittel und bestimmte kationische Polymere enthält, woran sich die Behandlung des Haares mit einer «neutralisierenden» zweiten Zusammensetzung, die ein Oxidationsmittel und ein anionisches oder amphoterisches Detergens enthält, anschliesst.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Wellig- oder Glattmachen von Haar, welches das Haar in einer konditionierten Form zurücklässt, die über wiederholte Wäschen bestehen bleibt, dadurch gekennzeichnet, dass man das Haar mit einer ersten wässrigen Zusammensetzung als Formungslotion behandelt, die ein Reduktionsmittel und ein kationisches Polymer enthält, das ausgewählt ist aus der Gruppe von

- i. Poly-(dimethyl-butenyl-ammoniumchlorid)- α,ω -bis-(triethanol-ammoniumchlorid) eines Molekulargewichts im Bereich von 800 bis 5000;
 - ii. Polymere und Copolymere von quaternisiertem Polyvinylamin eines Molekulargewichts im Bereich von 5000 bis 100 000; und
 - iii. Polymere und Copolymere von quaternisiertem Polyvinylpyridin eines Molekulargewichts im Bereich von 5000 bis 100 000;
- und dann das Haar mit einer zweiten wässrigen, neutralisierenden Zusammensetzung als Neutralisierlotion behandelt, die
- iv. ein Oxidationsmittel und
 - v. ein anionisches oder amphoterisches Detergens enthält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man eine erste Zusammensetzung einsetzt, die, bezogen auf das Gewicht dieser Zusammensetzung, 0,5 bis 20 Gew.-% des Reduktionsmittels und 0,2 bis 10 Gew.-% des kationischen Polymers enthält, und eine zweite neutralisierende Zusammensetzung, die, bezogen auf das Gewicht dieser Zusammensetzung, 0,2 bis 20 Gew.-% Oxidationsmittel und 0,2 bis 50 Gew.-% des Detergens enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man in der ersten Zusammensetzung

- (a) das Reduktionsmittel aus der Gruppe von Thioglycolsäure

und Alkalimetallsalzen von schwefelhaltigen Säuren auswählt, und

- (b) als kationisches Polymer Poly-(dimethyl-butenylammoniumchlorid)- α,ω -bis-(triethanol-ammoniumchlorid) eines Molekulargewichts im Bereich von 1000 bis 3000, und in der zweiten Zusammensetzung
- (c) als Oxidationsmittel Natrium- oder Kaliumbromat, und
- (d) als Detergens Natrium- oder Ammonium-Laurylathersulfat einsetzt.

4. Wässrige erste Zusammensetzung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie, bezogen auf das Gewicht dieser Zusammensetzung, enthält:

(a) 0,5 bis 20 Gew.-% eines Reduktionsmittels; und

(b) 0,2 bis 10 Gew.-% eines kationischen Polymers, ausgewählt aus der Gruppe von:

- i. Poly-(dimethyl-butenyl-ammoniumchlorid)- α,ω -bis-(triethanol-ammoniumchlorid) eines Molekulargewichts im Bereich von 800 bis 5000;
- ii. Polymere und Copolymere von quaternisiertem Polyvinylamin eines Molekulargewichts im Bereich von 5000 bis 100 000; und
- iii. Polymere und Copolymere von quaternisiertem Polyvinylpyridin eines Molekulargewichts im Bereich von 5000 bis 100 000.

5. Zusammensetzung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das kationische Polymere Poly-(dimethyl-butenyl-ammoniumchlorid)- α,ω -bis-(triethanol-ammoniumchlorid) eines Molekulargewichts im Bereich von 800 bis 5000 ist.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das kationische Polymere ein Molekulargewicht im Bereich von 1000 bis 3000 hat.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Wellig- oder Glattmachen von Haar, beispielsweise von menschlichem Haar, welches das Haar in einer konditionierten Form oder einem verbesserten Zustand zurücklässt, und auf eine Zusammensetzung zur Ausführung des Verfahrens.

Wellig- oder Glattmachen von Haar mit Reduktionsmitteln, wie Mercaptanen, Sulfiten oder Phosphinen ist fast immer begleitet von der Verschlechterung der fühlbaren Eigenschaften (des Griffs) des Haares, verstärktem Verwirren und schlechter Kämmbarkeit. Dies trifft auf alle Haartypen zu und besonders auf Haar, das vor dem Wellen gebleicht oder gefärbt worden ist oder über längere Zeit der Witterung ausgesetzt wurde. Die übliche Art diese Situation zu verbessern besteht darin, dass man das gewellte Haar mit Konditionierungsmitteln, wie Alkyl-dimethyl-benzylhalogeniden, Emulsionen von Mineralöl, Lanolin usw. behandelt. Konditionierungsmittel dieses Typs werden gewöhnlich in der Neutralisierstufe des Wellig- oder Glattmach-Verfahrens eingearbeitet. Obwohl diese Konditionierungsmittel den Griff des Haares verbessern und das Kämmen erleichtern, sind ihre verbessernden Wirkungen nur vorübergehend und gehen ganz verloren, wenn das Haar gewaschen wird.

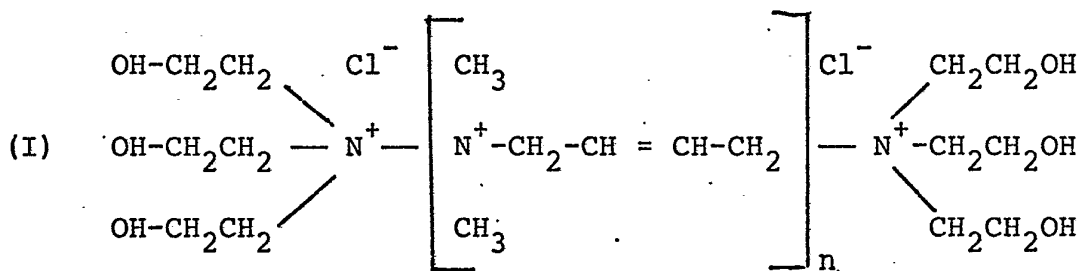
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Wellig- oder Glattmachen von Haar zu schaffen, das das Haar in einer konditionierten Form zurücklässt, welche auch wiederholten Wäschen widersteht. Es soll eine Zusam-

mensetzung gefunden werden, mit der sich dieses Verfahren ausführen lässt.

Die Lösung der Aufgabe ist in den Patentansprüchen angegeben.

Es ist gefunden worden, dass dauerhafte Konditionierung von Haar während eines das Haar wellenden oder glattmachenden Vorgangs, die in ihren Wirkungen den üblichen Techniken überlegen ist, dadurch erreicht werden kann, dass man zuerst das Haar mit einer Reduktionsmittelzusammensetzung, die bestimmte spezifische, weiter unten näher beschriebene kationische Polymere enthält und dann mit einer neutralisierenden Zusammensetzung, die eine anionische oder amphotere oberflächenaktive Substanz enthält, behandelt. Als ein Ergebnis dieser Aufeinanderfolge von Wellig- oder Glattmachungsstufe und Neutralisierstufe und einer einzigartigen Kombination von Bestandteilen, ist, dass ein Konditionierkomplex im Haar gebildet wird, der gegenüber wiederholtem Waschen beständig ist.

Die kationischen Polymere, die erfindungsgemäss geeignet sind, sind einige wenige relativ enge Klassen. Die erste Klasse sind Polymere des sogenannten ONAMER-Typs; es sind Poly-(dimethyl-butenyl-ammoniumchlorid)- α,ω -bis-(triethanol-ammoniumchloride), d. h. Polymere von Dimethylbutenylchlorid mit quaternisiertem Ethanolamin an den Kettenenden. Sie können durch die nachstehende Formel (I) wiedergegeben werden

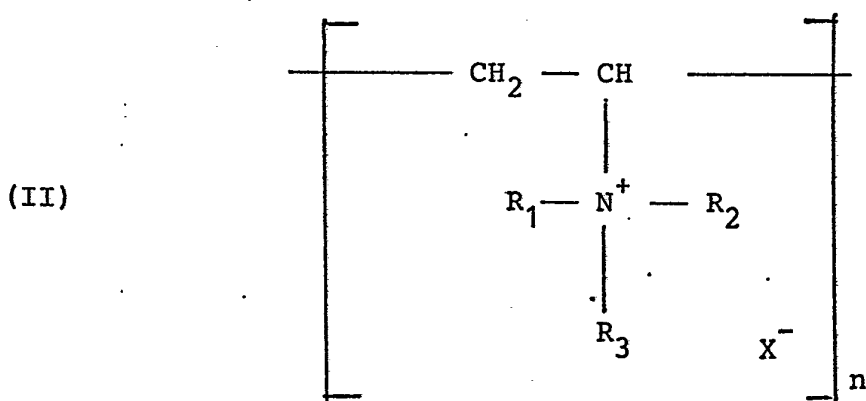


und haben ein Molekulargewicht bis etwa 20 000. Meistens liegt das Molekulargewicht dieser Polymeren im Bereich von 800 bis 5000, vorzugsweise im Bereich von 1000 bis 3000. Als Beispiel für Polymere dieses Typs, die für die Zwecke der vorliegenden Erfindung geeignet sein können, sei das Folgende angeführt:

ONAMER M: Dies ist ein Handelsprodukt, das der vorstehenden Formel I entspricht. Es hat ein Molekulargewicht,

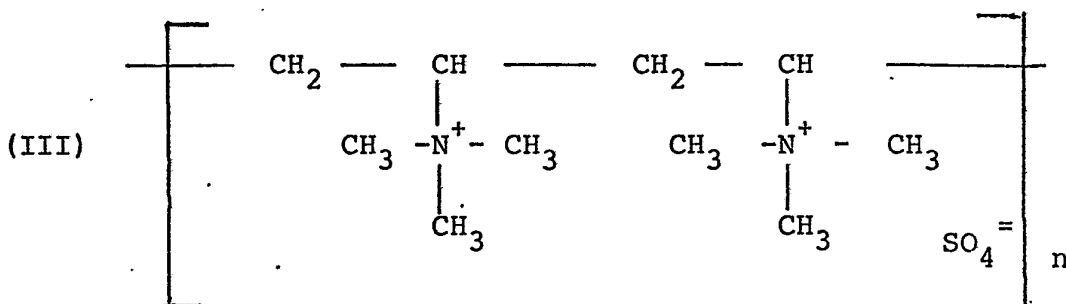
das von 1000 bis 3000 reicht, wobei das durchschnittliche Molekulargewicht etwa 2000 beträgt.

Eine andere Klasse von kationischen Polymeren, die erfindungsgemäss eingesetzt werden kann, ist die der Polymeren und Copolymeren des quaternisierten Polyvinylamins. Diese können durch die nachstehende Formel II wiedergegeben werden:



in der R_1 , R_2 und R_3 , die entweder gleich oder verschieden sein können, Alkylgruppen mit bis zu 20 C-Atomen und X^- ein Anion, wie Halogenid (z.B. Iodid oder Chlorid), Sulfat oder Carboxylat bedeuten. Diese Polymeren haben gewöhn-

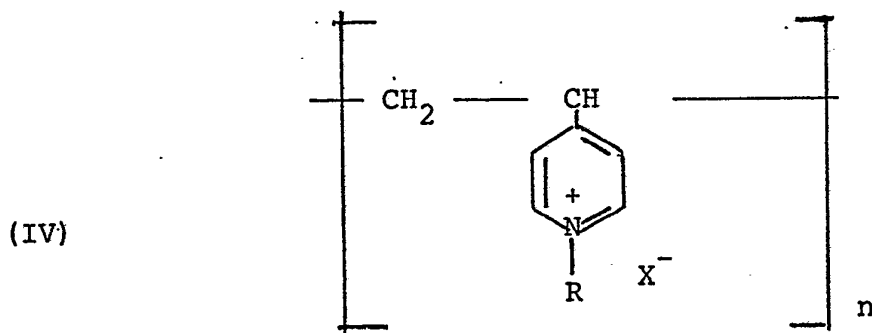
lich ein Molekulargewicht im Bereich von 5000 bis 100 000. Als Beispiel sei genannt: Trimethyl-polyvinyl-ammonium-sulfat, das sich durch die nachstehende Formel III wiedergeben lässt:



Das durchschnittliche Molekulargewicht beträgt etwa 50 000.

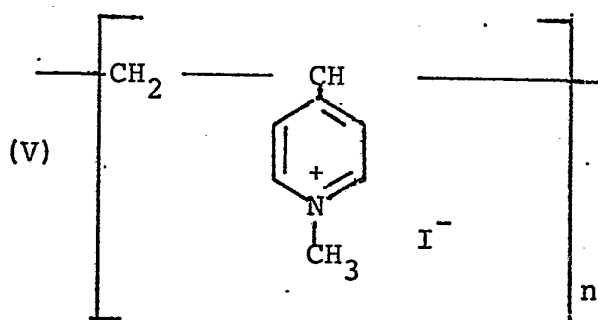
Die dritte Klasse von geeigneten kationischen Materia-

lien sind Polymere und Copolymere des quaternisierten Polyvinylpyridins. Diese lassen sich durch die Formel IV wiedergeben:



in der R ein C_1 - C_{20} -Alkylrest und X^- ein Anion, wie ein Halogenid, Sulfat oder Carboxylat bedeutet. Auch diese Polymere haben ein Molekulargewicht im Bereich von 5000 bis 100 000.

Als ein Beispiel für das kationische Polymere dieser Gruppe sei Polyvinylmethylpyridiniumiodid der nachstehenden Formel V genannt.



Sein Durchschnittsmolekulargewicht ist 50 000.

Wie bereits weiter oben gesagt, sind diese vorstehend beschriebenen besonderen kationischen Polymere in der ersten Zusammensetzung, die erfindungsgemäss in Form einer Lotion eingesetzt wird, enthalten. Die Menge des kationischen Polymeren, die in diesen Lotionen vorliegt, kann etwas variieren, abhängig von dem jeweils gewünschten Ergebnis. Gewöhnlich liegen sie in einer Menge von 0,2 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Lotion, vor, wobei der optimale Bereich 1 bis 5 Gew.-% ist.

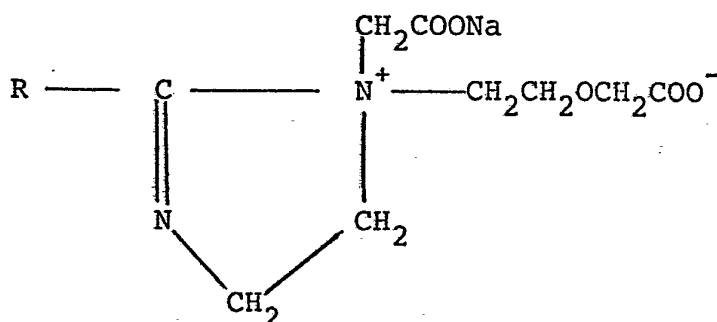
Zusätzlich zu dem kationischen Polymer kann die Lotion, die in dieser Erfindung verwendet wird, auch andere Bestandteile enthalten, die gewöhnlich in solchen Lotionen eingesetzt werden.

So kann der Träger oder das Lösungsmittel ein wässriges sein, dem ein oder mehrere Reduktionsmittel eingearbeitet sind. Eine Vielzahl von Reduktionsmitteln sind bekannt, die zum Welligmachen oder Glattmachen von Haar geeignet sind. Als Beispiele können genannt werden: Thioglycolsäure, Cystein, Thiomilchsäure, Kalium-, Natrium- und Ammoniumsulfite und -hydrogensulfite, Tris-(hydroxyethylphosphin). Die im Verfahren und der Zusammensetzung nach der Erfindung bevorzugten Reduktionsmittel sind Thioglycolsäure und Alkalimetallsalze, z. B. Natriumsalze von Schwefelsäuren (z. B. Sulfite und Hydrogensulfite).

Die Menge Reduktionsmittel, die in der Lotion enthalten ist, kann ebenfalls etwas schwanken, abhängig von dem ausgewählten Reduktionsmittel und den gewünschten Ergebnissen. Für gewöhnlich enthält die Lotion 0,5 bis 20 Gew.-% Reduktionsmittel, bezogen auf das Gesamtgewicht der Lotion. Optimale Ergebnisse werden erhalten, wenn das Reduktionsmittel in einer Menge von 2 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Lotion, vorliegt.

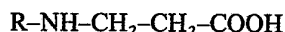
Ausserdem kann die Lotion Duftstoffe, Alkalisiermittel und andere übliche Lotion-Bestandteile enthalten. Ferner wird sie auch im allgemeinen einen pH-Wert im Bereich von 5 bis 10 haben.

Die zweite wesentliche Komponente des vorliegenden Konditioniersystems sind amphotere oder anionische Detergentien, die gewöhnlich Teil der als Neutralisierlotion eingesetzten zweiten Zusammensetzung bilden. Es gibt eine Anzahl von amphoteren Detergentien, die für die Verwendung in der erfindungsgemässen zweiten Zusammensetzung bzw. bei dem erfindungsgemässen Verfahren geeignet sind. Es ist jedoch gefunden worden, dass zwei Klassen von Detergentien besonders wirksam sind. Die erste Klasse kann durch die nachstehende Formel wiedergegeben werden:



in der R ein langkettiger Fettsäurerest mit 10 bis 18 C-Atomen bedeutet. Ein typisches Beispiel für solche Verbindungen sind jene, worin R Kokosnussfettsäurereste bedeutet. Eine Verbindung dieser Art ist unter dem Warenzeichen «MIRANOL» C2MSF im Handel und unter dem Namen AMPHOTERIC-2 im CTFA Cosmetic Ingredient Dictionary (1973) beschrieben.

Eine zweite Klasse amphoterer Detergentien, die für die Zwecke der Erfindung besonders geeignet ist, kann durch die nachstehende Formel wiedergegeben werden:



in der R ein langkettiger Fettalkylrest mit 10 bis 18 C-Atomen bedeutet. Ein Beispiel für ein solches Detergens ist das unter dem Warenzeichen «DERIPHAT» 170C im Handel befindliche Produkt, in welchem R in der Formel ein Gemisch von Lauryl- und Myristyl-Fettalkyl bedeutet. Dieses Material wird im CTFA Cosmetic Ingredient Dictionary (1973) als Lauraminopropionic Acid bezeichnet.

Alle getesteten anionischen Detergentien sind als für die

Erfindung geeignet gefunden worden. So ergeben Salze von Alkylsulfonaten, Alkylsulfaten, sulfonierte und sulfatierte Alkylether sowie langkettige Karbonsäuren (deren Kettenlänge mindestens C_{10} ist) die Bildung von Konditionierkomplexen. Zur besonderen Veranschaulichung der anionischen Detergentien, die geeignet sind, seien folgende genannt: Natriumlaurylsulfat, Natriumlaurylethersulfat, TEA-laurylsulfat, Natriumstearat usw.

Die Menge, in der das amphotere oder anionische Detergens in der beschriebenen Neutralisierlotion vorliegt, kann etwas schwanken, abhängig von wirtschaftlichen Erwägungen und den erwünschten Ergebnissen. Gewöhnlich liegt es jedoch in einer Menge im Bereich von 0,2 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise von 0,5 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Neutralisierlotion, vor.

Die Neutralisierlotion kann auch andere Bestandteile enthalten, die gewöhnlich in Neutralisierlotionen für Haarwell- oder Haarglättverfahren verwendet werden. Der Träger oder das Lösungsmittel ist ebenfalls wässrig und enthält ein Oxidationsmittel, welches zur «Neutralisierung» der Wirkung der reduzierenden Verbindung im Reduktionsmit-

tel der ersten Zusammensetzung dient, nachdem letzteres auf das Haar aufgebracht ist. Dem Fachmann ist eine ganze Anzahl von Oxidationsmitteln bekannt, die für diesen Zweck geeignet sind. Sie schliessen ein: Hydrogenperoxid, Natrium- und Kaliumbromat, Natriumperborat und dergleichen.

Die Menge, in der das Oxidationsmittel in der zweiten Zusammensetzung vorliegt, kann auch etwas variieren, abhängig von dem jeweils ausgewählten Mittel und den erwünschten Ergebnissen. In den meisten Fällen liegt das Oxidationsmittel in der Neutralisierlotion in Mengen von 0,2 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Neutralisierlotion, vor. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt das Oxidationsmittel in einer Menge von 1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Neutralisierlotion, vor.

Zu den anderen Bestandteilen, die in der Neutralisierlotion enthalten sein können, gehören ausserdem noch solche Materialien erwähnt zu werden, wie organische und anorganische Säuren (z. B. Phosphorsäure, Zitronensäure usw.). Der pH-Wert der Neutralisierlotion wird gewöhnlich im Bereich von 2 bis 9 liegen.

Die nachstehenden Beispiele sollen die Erfindung noch besser veranschaulichen.

Beispiel 1

Es wurde eine erste Zusammensetzung mit folgenden Bestandteilen hergestellt:

	Gew.-%
Ammonium-thioglycolat	7,0
Monoethanolamin	3,5
Duftstoff	0,1
* «ONAMER» M	3,0
Wasser auf	100,0

* «ONAMER» M: Poly-(dimethyl-butenyl-ammoniumchlorid)- α,ω -bis-(triethanolammoniumchlorid); durchschnittliches Molekulargewicht etwa 2000 (laut Angaben des Herstellers) 30%ige wässrige Lösung.

Eine zweite Zusammensetzung als Neutralisierlotion wurde mit folgenden Bestandteilen hergestellt:

	Gew.-%
Ammonium-laurylsulfat	3,0
Hydrogenperoxid	1,4
Phosphorsäure	0,1
Wasser auf	100,0

Zusätzlich zu den beiden vorstehenden Proben wurden die beiden Zusammensetzungen vergleichsweise noch ohne kationisches Polymer bzw. anionisches Detergens hergestellt.

Vier Sätze intakter kaukasischer Haarsträhnen wurden unter gleichen Temperatur- und Zeitbedingungen gewellt und anschliessend gespült und neutralisiert. Die Strähnen wurden auf 1,27 cm Stäbe gewickelt und zwei von ihnen mit der ersten Zusammensetzung, die das «ONAMER» M enthielt, durchtränkt, während die anderen beiden mit einer Vergleichslotion ohne «ONAMER» M durchtränkt wurden. Alle Strähnen wurden dann in «Saran»-Folie gewickelt und für 20 Minuten in einen 35 °C warmen Ofen gebracht. Nach dieser Zeit wurde die Lotion herausgespült, und die Strähnen wurden, während sie noch auf den Stäben waren, 5 Minuten lang mit der Neutralisierlotion behandelt. Die Neutralisierlotion, die Ammoniumlaurylsulfat enthielt, wurde auf zwei gewellte Strähnen (eine Strähne, die mit «ONAMER» M und eine Strähne, die ohne «ONAMER» M gewellt worden ist) aufgebracht, während die beiden anderen Strähnen der Vergleichslotion, die kein Ammoniumlaurylsulfat enthielt, ausgesetzt wurden.

Es wurde festgestellt, dass nur die Haarsträhne, die mit der das Polymer enthaltenden ersten Zusammensetzung und mit der das anionische Detergens enthaltenden Neutralisierlotion behandelt worden ist, weich, glänzend und konditioniert war. Der Effekt war gegen mindestens vier Wäschen resistent.

Im Vergleichsversuch wurden die Ausführungsformen der Erfindung direkt mit den Produkten verglichen, die z. Z. auf dem Markt erhältlich sind. In einem der Produkte (Produkt I) liegt ein kationisches Polymer, d. h. ein Polydimethyldiallyl-ammoniumchlorid hohen Molekulargewichts in der ersten Zusammensetzung vor, und in der Neutralisierstufe wird ein kationisches Konditioniermittel verwendet. Das andere Produkt, Produkt II, enthält kein Polymer in der ersten Zusammensetzung, aber ein Konditioniermittel in der Neutralisierlotion.

Vergleichsversuch

Es wurde nachstehende erste Zusammensetzung hergestellt:

	Gew.-%
Ammoniumsulfat	3,0
Natriumsulfat	2,0
«ONAMER» M	5,0
Cystein-HCL	0,2
Wasser auf	100,0

Die Neutralisierlotion hatte folgende Zusammensetzung:

	Gew.-%
Natriumbromat	6,0
* Ammoniumlaurylethersulfat	6,0
Konservierungsmittel	0,1
Duftstoff	0,1
Wasser auf	100,0
* CTFA-Bezeichnung	

Die Arbeitsweise, die für jedes Produkt angewendet wurde, wird nun kurz beschrieben:

Arbeitsweise bei Produkt I

Die sauberen (shampooierten), feuchten Strähnen wurden auf Stäbe gewickelt, wobei Spitzenpapiere verwendet wurden. Aktivator und Stabilisator wurden in die erste Zusammensetzung gegossen. Nach 30 Sekunden langem Durchschütteln wurde die Lotion auf die vorher umhüllten (eingewickelten) Strähnen aufgebracht, bis das Haar gut durchtränkt war. Die Strähnen wurden dann für 35 Minuten in einen 35 °C warmen Ofen gebracht. Danach wurden sie unter der Wasserleitung 2 Minuten lang gespült. Nach dem Spülen wurde das Haar von den Stäben entfernt und mit dem Produkt I-Konditioniermittel (wahlfreie Stufe) behandelt, es gut in das Haar einarbeitend. Nach 1 Minute wurde das Haar sorgfältig gespült.

Arbeitsweise bei Produkt II

Die erste Zusammensetzung wurde auf die sauberen (shampooierten) feuchten Strähnen aufgebracht und auf Stäbe unter Verwendung von Spitzenpapieren gewickelt. Die Haare mit Lotion durchtränkt, mit Plastikfolie umhüllt und in einen 35 °C warmen Ofen für eine Stunde eingebracht. Dann 3 Minuten lang unter der Wasserleitung gespült. Überschüssiges Wasser mit Papiertuch aufgenommen und die Strähne mit Neutralisierlotion durchtränkt. Nach 10 Minuten bei 35 °C wurde die Strähne vom Stab entfernt. Dann wurde die Neutralisierlotion durch das Haar gearbeitet und das Haar gründlich gespült. Das Haar gekämmt und zum Trocknen an der Luft aufgehängt.

Arbeitsweise nach der Erfindung

Die Arbeitsweise war die gleiche wie in Verbindung mit Produkt II beschrieben bis zum 2 Minuten langen Spülen mit Wasser nach 1 Stunde Behandlung im Ofen. Nach dem Spülen wurde das Haar vom Stab entfernt und mit 1 ml Bromat-Neutralisierer behandelt. Letzterer wurde in einen Schaum eingearbeitet und 5 Minuten lang auf dem Haar belassen und danach sorgfältig herausgespült.

Jede der vorstehenden Arbeitsweisen wurde an 6 Strähnen unbehandelten und 6 Strähnen dreimal gefärbten Haars durchgeführt. Die gewellten Strähnen wurden dann hinsichtlich Nass- und Trockenkämmbarkeit bewertet, und zwar unter Anwendung der Technik für diese Bestimmungen, wie sie von Garcia und Diaz in «J. Soc. Cosmet. Chem.», 27, 379, 1976 beschrieben ist. Der Test besteht im wesentlichen darin, dass die Haarsträhne durch einen Kamm hindurchgeht, der an einen Spannungsmesser angeschlossen ist, welcher wiederum mit einer Aufzeichnungsvorrichtung verbunden ist. Es wird Arbeit aufgewendet, um den Durchgang der Haarsträhne durch den Kamm auszuführen, und diese Arbeit, am Zähler abgelesen, ist das objektive Mass des leichten/schweren Kämmens. Je höher die Werte, um so

schwerer ist es, das Haar zu kämmen und um so weniger konditioniert ist das Haar. Die Daten für beides, die unvorbehandelten und die gefärbten Haarsträhnen sind in der nachstehenden Tabelle I zusammengefasst.

Tabelle I

Nass- und Trocken-Kämmbarkeit von gewelltem Haar

Produkt	Kämmbarkeit (gcm)		gefärbtes Haar	
	unvorbehandeltes Haar	nass	trocken	nass trocken
Kontrolle ungewellt	337	277	2567	3606
Produkt I	363	225	1979	2392
Produkt II	682	273	3060	1392
nach der Erfindung	142	217	260	361

Es gab keine signifikante Änderung im Konditioniergrad dieser Produkte nach so viel wie sechs wiederholten Anwendungen.