



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 400 385 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 18/91

(51) Int.Cl.⁶ : **A24D 1/02**
C09B 61/00, 67/54

(22) Anmeldetag: 7. 1.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1995

(45) Ausgabetag: 27.12.1995

(30) Priorität:

5. 1.1990 US 461152 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

AT 200490B DE 3011044C EP 70559A2 EP 264873A2
US 2840085A

(73) Patentinhaber:

BROWN & WILLIAMSON TOBACCO CORPORATION
40232 LOUISVILLE (US).

(54) **FARBSTOFF ZUM FÄRBen VON ZIGARETTENHÜLLPAPIER, VERFAHREN ZUR REINIGUNG VON KARAMELFARBE UND FILTERZIGARETTENPRODUKT**

(57) Ein Farbstoff zum Braunfärben von Zigarettenpapier besteht aus Karamel als Braunfärbemittel, einem Weichmacher zum Verhindern des Bruchigwerdens des Papiers und Wasser. Der Farbstoff kann weiters Karmin als Rotfärbemittel enthalten, um die Nuance und die Farbtonung der braunen Farbe des Karamels zu ändern. Der Farbstoff kann weiters einen Brennzusatz enthalten, um gegebenenfalls den Abbrand des gefärbten Papiers zu begünstigen.

AT 400 385 B

Die Erfindung bezieht sich auf einen Farbstoff zum Färben von Zigarettenpapier, enthaltend einen Weichmacher zum Verhindern des Brüchigwerdens des Papiers und Wasser.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Reinigung von Karamelfarbe, umfassend die folgenden Schritte: Vorfiltrieren des Karamelfarbextrakts zum Entfernen von Teilchenmaterial über einer vorbestimmten Größe, Verdünnen des erhaltenen vorgefilterten Extrakts, und Sprühtrocknen dieses Zurückgehaltenen zur Schaffung eines gereinigten Karamelpulverproduktes.

Es ist bekannt, Zigarettenhüllpapier mit synthetischen Farbstoffen zu färben. Allerdings weisen annehmbare, im Handel erhältliche Papiere üblicherweise synthetische Materialien auf, die in manchen Fällen aus Geschmacks- oder anderen Gründen nicht akzeptabel sind.

Aus der EP-A2-264 873 ist die Verwendung von Karamel zum Färben von Cellulosegegenständen bekannt. Die DE-PS 3 011 044 zeigt die Reinigung eines Karamelfarbstoffes durch Ultrafiltration bzw. Dialyse.

Ein Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Farbstoffes unter Verwendung nicht synthetischer Materialien wie die Färbemittel, sondern natürlicher Materialien. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Farbstoffes unter Verwendung natürlicher Materialien mit Chromophoren, die eine den Chromophoren synthetischer Farbstoffe angenähert gleiche Intensität aufweisen. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Farbstoffes unter Verwendung natürlicher Materialien wie Färbemittel, die das Zigarettenpapier nicht brüchig machen.

Auf diese Weise schafft die vorliegende Erfindung einen Farbstoff zum Färben von Zigarettenhüllpapier in tiefbrauner Farbe.

Eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Farbstoffes besteht aus 3 bis 20 Gew.-% Karamel, 2 bis 8 Gew.-% Glycerin und 72 bis 95 Gew.-% Wasser.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Farbstoffes besteht aus 3 bis 20 Gew.-% veredeltes Karamel, 1,0 bis 10 Gew.-% 2X Karminlösung, 2 bis 8 Gew.-% Glycerin und 62 bis 94 Gew.-% Wasser.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Farbstoffes besteht aus 3 bis 20 Gew.-% Karamel, 1,0 bis 10 Gew.-% 2X Karminlösung, 2 bis 8 Gew.-% Glycerin, 3 bis 9 Gew.-% zitronensaures Kali und 53 bis 91 Gew.-% Wasser.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist gekennzeichnet durch Diafiltrieren des vorgefilterten Extrakts und während des Entferns des Durchsatzes mittels des Diafiltrierschrittes die Zugabe einer Menge deionisierten Wassers zum Diafiltrierschritt, die gleich der Menge des entfernten Durchsatzes ist, zur Erzielung eines Zurückgehaltenen.

Ein besseres Verständnis der Erfindung ergibt sich aus der folgenden Erörterung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen; in diesen zeigen Fig.1 ein Flußdiagramm eines zur Veredelung von Karamelextrakt angewandten Verfahrens und Fig. 2 ein Flußdiagramm eines zur Veredelung von Karamelextrakt angewandten abgewandelten Verfahrens.

Zigaretten haben eine Tabaksäule, die umfänglich von einem Hüllpapier umgeben ist. Die Erfindung schafft einen Farbstoff zum Braunfärben des Zigarettenhüllpapiers, der aus Karamel als Färbemittel, einem Weichmacher zum Verhindern des Brüchigwerdens des Papiers nach dem Trocknen des Farbstoffes und Wasser besteht. Die Erfindung schafft weiters ein Filterzigarettenprodukt mit der karamelgefärbten Hülle.

Karamel ist nach dem 21 Code of Federal Regulations, section 73.85 (1.April 1988) wie folgt definiert:

(a) Identität: (1) Das Farbzusatz-Karamel ist die dunkelbraune Flüssigkeit oder der dunkelbraune Feststoff, die bzw. der sich bei der sorgfältig kontrollierten Wärmebehandlung der folgenden Kohlehydrate in Lebensmittelqualität ergibt: Dextrose, Invertzucker, Laktose, Malzsirup (sic), Melassen, Stärkehydrolysate und deren Fraktionen, und Saccharose.

(2) Die in diesem Unterabsatz aufgezählten Säuren, Alkalien und Salze in Lebensmittelqualität können in mit der ordentlichen Herstellungspraxis in Einklang stehenden Mengen zur Unterstützung der Karamelisierung verwendet werden.

(I) Säuren: Essigsäure, Zitronensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, schwefelige Säure, (II) Alkalien: Ammoniumhydroxid, Calciumhydroxid U.S.P., Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid, (III) Salze: Ammonium-, Natrium-, oder Kaliumcarbonat, -bicarbonat, -phosphat (einschließlich doppelbasische Phosphate und einbasische Phosphate), -sulfat und sulfat.

(3) Polyglycerinester von Fettsäuren, die in §172.854 dieses Kapitels genannt sind, können als Schaumverhütungsmittel in Mengen verwendet werden, die nicht größer als diejenigen sind, die zur Erzielung der beabsichtigten Wirkung nötig sind.

(4) Mit Karamel hergestellte Farbzusatzmischungen für den Lebensmittelgebrauch dürfen bloß Verdünnungsmittel (sic) enthalten, die geeignet und in diesem Unterabschnitt für Farbzusatzmischungen zum Färben von Lebensmitteln zugelassen sind.

(b) Vorschriften. Karamel muß den folgenden Vorschriften genügen: Blei (Pb), nicht mehr als 10 Teile pro Million; Arsen (As), nicht mehr als 3 Teile pro Million; Quecksilber (Hg), nicht mehr als 0,1 Teil pro Million.

Vorzugsweise ist das als Braunfärbemittel im Farbstoff verwendete Karamel gereinigt, um die meisten Bestandteile im Karamel zu entfernen, die durch eine Dialysemembran mit einem Molekulargewichts-Grenzbereich von 2 000 bis 30 000 gelangen. Dies kann ohne weiteres mit dem Diafiltrierverfahren oder alternativ durch Zerreiben des Karamels mit Ethylalkohol und Wasser erfolgen. Außerdem hat eine zehnpromzentige Lösung des gereinigten Karamelpulvers, das in dem erfindungsgemäßen Farbstoff verwendet wird, bei 610 nm in einer 1 cm-Zelle ein Absorbiervermögen von 1,20 bis 1,50.

Es wurden drei Proben Karamelfarbextrakt zur Schaffung gereinigten Karamels verarbeitet. Die folgenden Beispiele erläutern die bei jeder der drei Proben angewandten Verfahren.

Beispiel I

110 g Karamelkonzentrat (55,5 % Feststoffe) wurden mit deionisiertem Wasser im Verhältnis von 6:1 (v.v, Wasser: Karamel) verdünnt. Die verdünnte Lösung wurde dann durch eine Membran mit fünf Spülungen zu 700 ml Wasser diafiltriert. Der Durchsatz und das Zurückgehaltene wurden gesammelt und der Feststoffgehalt und die Farbintensität bestimmt. Die Ergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle zusammengefaßt.

Es wurden zwei Typen Hohlfasermembranen mit einem Molekulargewichts-Grenzen von 2 000 und 30 000 verwendet. Die Ergebnisse zeigten, daß es zwischen den beiden Membranen keine bemerkenswerten Unterschiede beim Zurückhalten der Farbe und Entfernen der Feststoffe (drei Viertel der ursprünglichen Feststoffe) gab. Daher ist zu empfehlen, die Membran mit der Molekulargewichts-Grenze von 30 000 zu wählen, da der Durchfluß durch die Membran die Molekulargewichts-Grenze erhöht.

Tabelle 1

Fraktion # von Durchsatz (Vol. ml)		% der gesamten Feststoffe	
		Feststoffe Gew (g)*	entfernt
I	500	17,1	47,1
II	500	9,7	26,7
III	500	4,9	13,5
IV	500	2,6	7,1
V	500	1,2	3,3
VI	400	0,39	1,1
VII	456	0,44	1,2

* je 100 g Konzentrat

Die Ergebnisse (Tabelle I) zeigen, daß nach vier Spülungen mit 500 ml angenähert 95 % der Feststoffe mit niedrigem Molekulargewicht entfernt waren.

200 g und 300 g-Chargen mit einem Verdünnungsfaktor von 4:1 bzw. 3,3:1 wurden getrocknet, und die Reinigungswirkungsgrade waren genau so gut wie bei der 100 g-Charge.

Beispiel II

Fig. 1 zeigt ein Flußdiagramm zur Erläuterung des im folgenden beschriebenen Verfahrens.

94,6 l Karamelfarbextrakt wurden vorgefiltert, verdünnt und unter Verwendung einer Hohlfasermembran mit einer Molekulargewichts-Grenze von 10 000 ultrafiltriert.

Das Karamelfarbextrakt wurde durch ein 20 µ-Vorfilter gefiltert, um Teilchenmaterial zu entfernen, das die Membran während des Ultrafiltrierens hätte verstopfen können. Die erhaltene Karamelfarbmischung wurde mit 662 l deionisierten Wassers verdünnt und bei 40° C und einem Druck von 1,72 bis 2,07 bar ultrafiltriert. Es wurde ein vierstufiges Diafiltrierverfahren angewendet, wobei in jeder Stufe 757 l Durchsatz ausgetragen und 757 l deionisiertes Wasser zwecks Filterung mit konstantem Volumen zugesetzt wurde. Die diafiltrierte Mischung der vierten Stufe wurde dann durch Ultrafiltrieren konzentriert, wobei 173,3 kg zurückgehaltene Lösung erhalten wurden. Schließlich wurde 68,7 kg Konzentrat in einem Niro Sprühtrockner bei einer Eintrittstemperatur von 204° C und einer Austrittstemperatur von 93° C sprühgetrocknet und

6,2 kg gereinigtes Karamelpulver erhalten.

Vom Karamelfarbextrakt wurden der Durchsatz von 757 l, der Durchsatz von 587 l aus der Ultrafiltrier- und Konzentrationsstufe und das gereinigte Konzentrat bezüglich Färbekraft, lösbaren Feststoffgehalt und spezifischem Gewicht analysiert. Die Ergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle 2 zusammengefaßt.

5

Tabelle 2

Probe	Gesamt-Vol. (g)	spez.Gew.	% Festst.	Gesamt-Feststoff (kg)	relative Farbverteilung
Rohkaramel	25,0	1,260	55,00	65,48	6900
ger. Konz. (zurückgeh.)	44,6	1,030	8,98	15,55	6422
1.Gemisch-Durchsatz	200,0	1,013	3,99	30,49	418
2.Gemisch-Durchsatz	200,0	1,000	1,33	10,03	134
3.Gemisch-Durchsatz	200,0	1,000	0,43	3,24	39
4.Gemisch-Durchsatz	200,0	1,000	0,13	0,98	20
Durchsatz aus Konzentrat	155,0	1,000	0,22	1,29	213

Unter bezug auf die vorstehende Tabelle wurde festgestellt, daß es durchführbar wäre, die Anzahl der Ultrafiltrierstufen von vier auf drei zu verringern, weil etwa 98 % der entfernbaren Feststoffe in den ersten drei Fraktionen des Durchsatzes gesammelt wurden.

Beispiel III

25

Fig. 2 zeigt ein Flußdiagramm zur Erläuterung des im folgenden beschriebenen Verfahrens.

189,3 l Karamelfarbextrakt wurden vorgefiltert, verdünnt und unter Verwendung von Romicon PM10-Hohlfasermembranpatronen (Molekulargewichts-Grenzbereich von 10 000) ultrafiltriert.

Das Karamelextrakt wurde durch ein 20 µ-Vorfilter gefiltert, um Teilchenmaterial zu entfernen, das die Membranen während des folgenden Ultrafiltrierens hätte verstopfen können. Die erhaltene Karamelfarb-
mischung wurde mit 757 l deionisierten Wassers verdünnt und bei 40° C und einem Druck von 1,72 bis 2,07 bar ultrafiltriert. Es wurde ein dreistufiges Diafiltrierverfahren angewendet, wobei in jeder Stufe 757 l Durchsatz ausgetragen und 757 l deionisiertes Wasser zwecks Filterung mit konstantem Volumen zugesetzt wurde. Es wurden drei aufeinanderfolgende Stufen durchlaufen. Die endgültige diafiltrierte Mischung war auf 424 l konzentriert und wurde wie in Beispiel II sprühgetrocknet, wonach 33,1 kg gereinigtes Karamelpulver erhalten wurde.

Karamelfarbstoffe sind durch ihre Färbekraft und ihren Farbtonindex gekennzeichnet. Diese werden durch Messung der FarbabSORPTION bei 610 nm und 510 nm durch eine 1 cm-Zelle erhalten. Es wurden die bei den Beispielen I, II und III erhaltenen Absorptionen allen gereinigten Karamels bestimmt. Die Ergebnisse (Tabelle 3) zeigen, daß mit dem Verfahren jedes Beispiels ein homogenes gereinigtes Karamel mit guter Farbqualität erzeugt wurde.

45

50

55

Tabelle 3Farbtonindex verschiedener Proben gereinigten Karamels

5

Karamelprobe	Absorption von 0,1 % W/V		Farbtonindex *
	610 nm	510nm	
<hr/>			
Aus Beispiel III (Fig. 2)			
Gemisch #1	1,480	3,640	3,91
Gemisch #2	1,476	3,634	3,91
Gemisch #3	1,466	3,610	3,91
Aus Beispiel II (Fig. 1)	1,470	3,548	3,83
Aus Beispiel I (30 000 Mol.Gew.-Grenze)	1,372	3,430	3,98
Aus Beispiel I (2 000 Mol.Gew.-Grenze)	1,442	-----	----

15

20

25

30

35

40

$$* \text{ Farbtonindex } (1/\mu) = \log (A_{510}/A_{610}) / (0,61\mu - 0,51\mu)$$

Als bevorzugter Weichmacher für den Farbstoff wird Glycerin verwendet. Allerdings können auch andere Weichmacher, z.B. Propylenglycol, Polyethylenglycol, Triethylenglycol od. dgl. verwendet werden.

In den Farbstoff kann ein rotes Färbemittel, vorzugsweise Karmin oder eine auf Wasser basierende Karminlösung, eingefügt sein, um die Nuance und den Farbton der braunen Farbe des Karamels zu ändern. Karmin wird aus den Schildläusen *Coccus cacti* L., Homoptera gewonnen, die allgemein als Cochenille bekannt sind. Eine geeignete auf Wasser basierende Lösung wird von Crompton and Knowles Corp., 1595 McArthur Blvd., Mahwah, New Jersey, unter dem Markennamen "CARMISOL" vertrieben. Z.B. wurde in dem Farbstoff eine 2X Karminlösung verwendet, die eine 7 % aktives Karmin enthaltende Karminlösung ist.

50

Beispiel IV

Von Crompton & Knowles Corporation (C&K) wurden vier Karminproben zur Beurteilung bezogen. Die Farbstärke dieser Proben wurde durch Messung der Absorption bei 528 nm unter Verwendung einer 0,01 % W/V-Lösung im Vergleich zu einer Probe gefriergetrockneten Rübenextrakts bestimmt. Die Ergebnisse sind die folgenden:

55

Tabelle 4

Rote Farbstoffprobe	Absorption bei 528 nm (0,01% W/V)
1. L-2665 Karminpulver	1,0899
2. 50-272020-00 Karminlösung	0,4570
3. 50-272015-00 Karminlösung	0,7465
4. 50-272020-00 Karminlösung	0,4700
Rübenextrakt (gefriergetrocknet)	0,0325

Auf der Basis der Absorption war also Karminpulver (L-2665) die beste der geprüften Proben.

Während der Entwicklung der Formulierung des braunen Farbstoffes unter Verwendung des gereinigten Karamels und Karminpulvers wurden in der Farbstofflösung suspendierte kleine Karminteilchen gefunden, die auf dem Papier Flecken hervorriefen. Es wurde vermutet, daß der pH-Wert der Tintenlösung einer der kritischen Faktoren bei der Erzielung einer homogenen Lösung sein kann. Prüfungsergebnisse zeigten, daß das Fleckenproblem durch Einstellung des pH-Wertes der Tintenlösung zwischen 5,7 und 8,6 gemildert werden kann. Zusätzlich zu 7 % aktivem rotem Farbstoff enthält die bevorzugte Karminlösung (Karmin 2X genannt) Glycerin und KOH.

Ein typisches Zigarettenhüllpapier weist außerdem einen Füllstoff auf, der basisch ist, wie Calciumkarbonat. Daher kann der Farbstoff auch ein pH-Wert-Einstellmittel aufweisen, um den pH-Wert des Farbstoffes zwischen 5,0 und 10,5 und vorzugsweise bei 8,6 einzustellen.

Einer dieser pH-Wert-Einsteller, der in dem erfindungsgemäßen Farbstoff gut wirkt, ist Kaliumhydroxid. Allerdings können auch basische Salze und Hydroxide verwendet werden.

Je nach der erwünschten Abbrandgeschwindigkeit der Zigarette kann ein Abbrandgeschwindigkeits-Verstärker oder ein Brennzusatz dem Farbstoff zugesetzt werden. Ein geeigneter Brennzusatz ist Kaliumcitrat. Allerdings können auch andere auf diesem Gebiet bekannte Brennzusätze verwendet werden, z.B. Natrium- oder Kaliumsalze von Carbonsäuren, wie Zitronen-, Essig-, Weinstein-, Apfel-, Propion-, Caprylsäure usw., Ammoniumphosphat, Karbonate od.dgl.

Die vorstehende ausführliche Beschreibung dient in erster Linie zum klaren Verständnis, und es versteht sich, daß keinerlei ungebührlichen Einschränkungen daraus hervorgehen sollen, da für den Fachmann nach Lesen dieser Beschreibung Abwandlungen ersichtlich sind, die ohne Abweichen vom Wesen der Erfindung oder Verlassen des Rahmens der Ansprüche möglich sind.

Patentansprüche

- Farbstoff zum Färben von Zigarettenhüllpapier, enthaltend einen Weichmacher zum Verhindern des Brüchigwerdens des Papiers und Wasser, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Farbstoff ein gereinigtes Karamel ist.
- Farbstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß er weiters Karmin enthält.
- Farbstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß er weiters einen Brennzusatz enthält.
- Farbstoff nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Brennzusatz Kaliumcitrat aufweist.
- Farbstoff nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Weichmacher Glycerin aufweist.
- Farbstoff nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß er weiters einen pH-Wert-Einstellzusatz zur Einstellung des pH-Wertes des Farbstoffes zwischen 5,0 und 10,5 aufweist.
- Farbstoff nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der pH-Wert-Einstellzusatz Kaliumhydroxid aufweist.
- Farbstoff nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Karamel durch Diafiltrieren gereinigt und das hiebei zurückgehaltene ist.

9. Farbstoff nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zurückgehaltene Karamel aus höchstens 30 % der Masse des ungereinigten Karamels besteht.
10. Farbstoff nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zurückgehaltene Karamel dasjenige Material ist, das bei Durchtritt des unbehandelten Karamels durch eine Membran mit einem Molekulargewichts-Grenzwert von 2 000 bis 30 000 zurückgehalten wird.
11. Farbstoff nach den Ansprüchen 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine 0,1 %-ige Lösung des gereinigten Karamels eine Absorption von 1,20 bis 1,50 bei 610 nm unter Verwendung einer 1 cm-Zelle aufweist.
12. Farbstoff nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Karamel durch Zerreiben des Karamels mit Ethylalkohol und Wasser gereinigt ist.
13. Farbstoff nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Karminlösung 1,0 Gew.-% bis 10 Gew.-% des Farbstoffes beträgt.
14. Farbstoff nach den Ansprüchen 1 bis 13, enthaltend 2 Gew.-% bis 8 Gew.-% Glycerin und 72 Gew.-% bis 95 Gew.-% Wasser, gekennzeichnet durch 3 Gew.-% bis 20 Gew.-% gereinigtes Karamel.
15. Farbstoff nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß er weiters 1,0 Gew.-% bis 10,0 Gew.-% Karminlösung enthält.
16. Farbstoff nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß er weiters 3 Gew.-% bis 9 Gew.-% Kaliumcitrat enthält.
17. Farbstoff nach den Ansprüchen 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß er weiters einen pH-Wert-Einstellzusatz zur Schaffung eines pH-Wertes von 5,0 bis 10,5 enthält.
18. Verfahren zur Reinigung von Karamelfarbe, umfassend die folgenden Schritte:
Vorfiltrern des Karamelfarbextrakts zum Entfernen von Teilchenmaterial über einer vorbestimmten Größe,
Verdünnen des erhaltenen vorgefilterten Extrakts, und Sprühtrocknen dieses Zurückgehaltenen zur Schaffung eines gereinigten Karamelpulverproduktes,
gekennzeichnet durch:
Diafiltrieren des vorgefilterten Extrakts und während des Entfernen des Durchsatzes mittels des Diafiltrierschrittes die Zugabe einer Menge deionisierten Wassers zum Diafiltrierschritt, die gleich der Menge des entfernten Durchsatzes ist, zur Erzielung eines Zurückgehaltenen.
19. Filterzigarettenprodukt, mit einem am Ende einer Tabaksäule angebrachten Filter, welche Tabaksäule von einer Papierhülle mit einem Farbstoff umgeben ist, der einen Weichmacher zum Verhindern des Brüchigwerdens des Papiers und Wasser enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Farbstoff ein Farbstoff nach den Ansprüchen 1 bis 17 ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

Flußdiagramm zur Membran-Ultrafiltration von Karamel

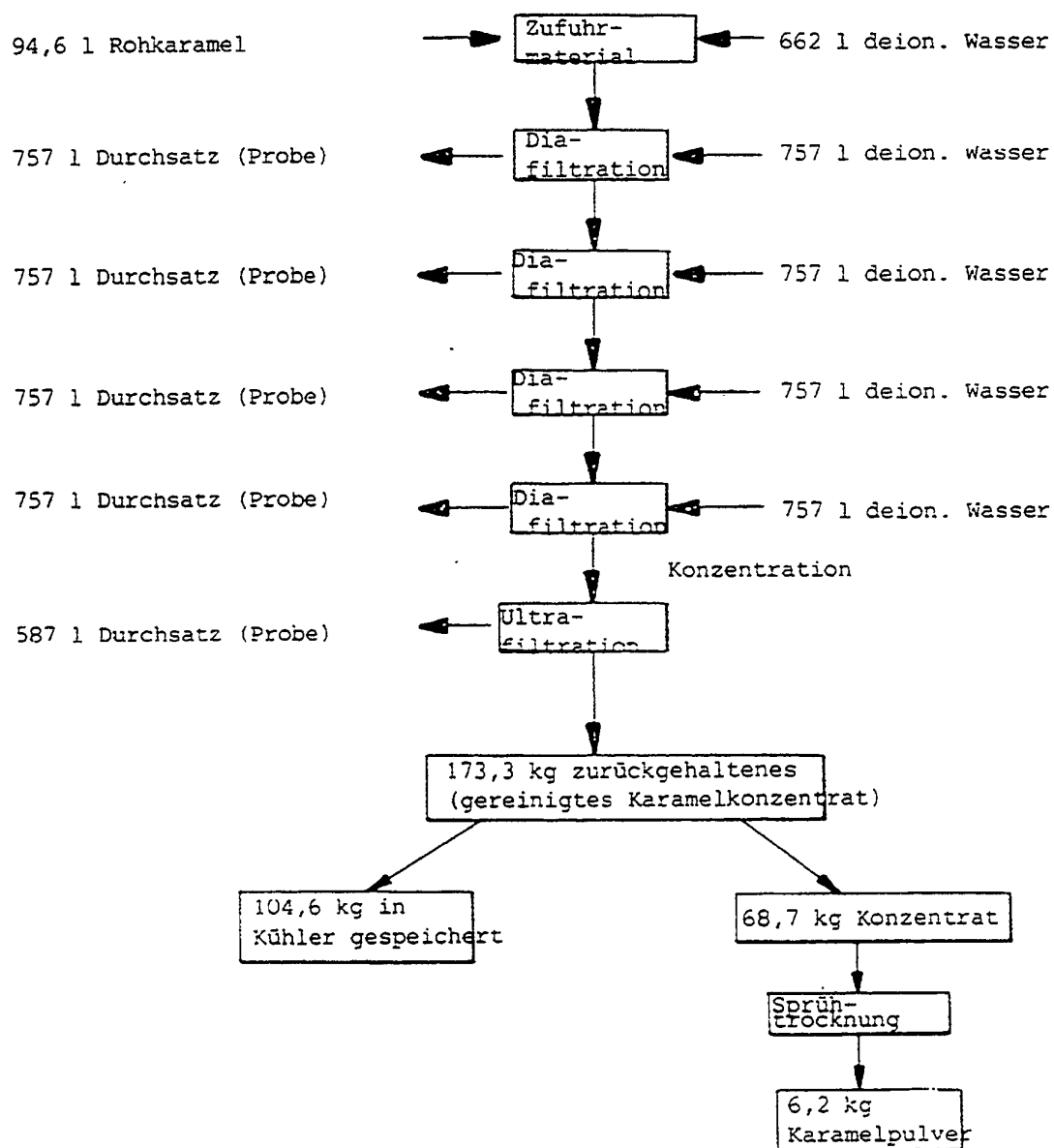


FIG. 2

Flußdiagramm zur Verarbeitung von 1514 l Karamelfarbe

