

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88109014.6**

51 Int. Cl. 4: **D06L 1/12 , D06L 1/20**

22 Anmeldetag: **06.06.88**

30 Priorität: **15.06.87 DE 3719906**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.88 Patentblatt 88/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien**
Postfach 1100 Henkelstrasse 67
D-4000 Düsseldorf-Holthausen(DE)

72 Erfinder: **Amberg, Günther**
Bahnhofstrasse 38
D-4040 Neuss 22(DE)
Erfinder: **Bechstedt, Wolfgang**
Zum Stadion 39
D-4018 Langenfeld(DE)
Erfinder: **Schulz, Paul, Dr.**
Auf dem Scheidt 35
D-5600 Wuppertal 1(DE)
Erfinder: **Trabitzsch, Uwe, Dr.**
Rosendalstrasse 79
D-4030 Ratingen 8(DE)

54 **Maschinelles Waschverfahren.**

57 Die Erfindung betrifft ein maschinelles Waschverfahren mit prozeßgesteuerter Dosierung von Waschmittel- und Wassermenge unter Verwendung eines pastösen, phosphatreduzierten bis phosphatfreien Waschmittels, das von Wasser, organischen Lösungsmitteln und hydrotropen Verbindungen im wesentlichen frei ist. Die Paste besteht aus einer im Temperaturbereich unterhalb 10 °C flüssigen Phase, die aus nichtionischen Tensiden aus der Klasse der Polyglycoletherverbindung gebildet wird, sowie einer darin dispergierten festen Phase, in der die Teilchen eine mittlere Korngröße von 5 bis 40 µm und höchstens 5 % der Teilchen eine Korngröße bis zu 80 µm aufweisen, wobei die feste Phase aus Waschalkalien, sequestrierend wirkenden Verbindungen und sonstigen Waschmittelbestandteilen sowie gegebenenfalls anionischen Tensiden gebildet wird. Die Paste wird prozeßgesteuert einem Vorratsbehälter entnommen, einer Mischvorrichtung zugeführt und dort mit Wasser mindestens soweit verdünnt, daß die Bildung einer Gel-Phase übersprungen wird. Das wäßrige Gemisch wird der Waschmaschine zugeführt und - soweit dies nicht bereits in der Mischvorrichtung geschehen - mit weiterem Wasser

auf eine Konzentration bis 0,5 bis 10 g/l verdünnt, worauf der Waschprozeß gestartet wird.

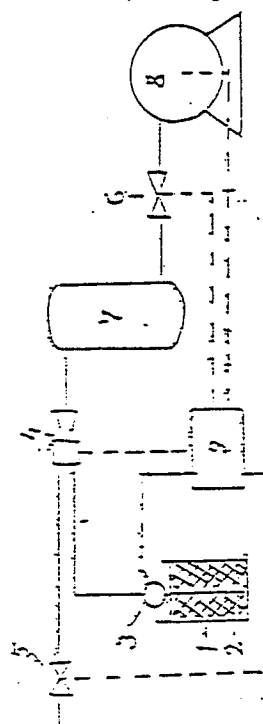


Fig. 1

Maschinelles Waschverfahren

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Waschverfahren, das sich insbesondere zur Durchführung in gewerblichen Wäschereien eignet und auf der Neuentwicklung eines pastenförmigen Waschmittels beruht, das mittels eines speziell auf dieses Mittel abgestimmten Dosiersystems in den Waschprozeß eingespeist wird.

Flüssige bis pastenförmige Waschmittel sind in großer Zahl bekannt. Diese sind im allgemeinen auf die Bedürfnisse im Haushalt abgestimmt, d. h. sie sollen hinreichend flüssig sein, und sich problemlos ausgießen und dosieren lassen. Da sie außerdem innerhalb eines größeren Temperaturbereiches lagerstabil sein sollen, kommt man üblicherweise nicht ohne die Anwendung von organischen Lösungsmitteln und/oder hydrotropen Zusatzstoffen aus. Diese Zusätze sind jedoch waschinaktiv, vergleichsweise aufwendig und beanspruchen zusätzlich Verpackungsvolumen bzw. Transport- und Lagerkapazität. Insbesondere stört ein Gehalt an brennbaren Lösungsmitteln, die wegen des vergleichsweise hohen Durchsatzes an Waschmitteln in Wäschereibetrieben zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen erfordern. Waschmittelkonzentrate der genannten Art sind daher für Wäschereien nicht oder nur sehr bedingt brauchbar.

Es werden daher in Wäschereibetrieben in der Hauptsache pulverförmige Waschmittel eingesetzt. Da insbesondere in Großbetrieben mit weitgehender Automatisierung die genaue Dosierung derartiger Mittel problematisch bzw. personalaufwendig ist, werden die Mittel meist in vorgelöster Form als Stammlaugen bevorratet und dosiert, das heißt man setzt ein wäßriges Konzentrat an, das dann den einzelnen Verbrauchsstellen zugeführt wird. Die üblicherweise in Wäschereibetrieben verwendeten Waschmittel enthalten jedoch vergleichsweise hohe Anteile an Waschalkalien, die nur beschränkt in kaltem Wasser löslich sind und überdies zu Aussalzungseffekten führen. Sie bewirken eine Phasentrennung mit der Folge, daß die organischen Komponenten, insbesondere die nichtionischen Tenside und Seifen, sich abscheiden und aufräumen. Man muß daher in relativ starker wäßriger Verdünnung arbeiten und die Stammlaugen zusätzlich ständig intensiv durchmischen und im Kreislauf führen, um auch in den Zuführungsleitungen zu den Verbrauchsstellen ein Abscheiden einzelner Komponenten zu verhindern. Derartige Verfahren erfordern daher hohe Investitionen für geräumige Ansatzbehälter und die damit verbundene Statik sowie für Mischer und Fördereinrichtungen sowie eine ständige Energiezufuhr für das Temperieren und Umpumpen der Stammlaugen.

Es besteht daher ein erhebliches Bedürfnis an

Waschmittelkompositionen und darauf abgestimmte Dosiervorrichtungen, mit denen die vorstehenden Probleme vermieden werden und welche die folgenden Forderungen erfüllen:

- 5 - hohe Waschkraft
- Verzicht auf waschinaktive Zusatzstoffe, die lediglich der Konditionierung des Waschmittels dienen
- geringer Bedarf an Verpackungs-, Transport- und Lagervolumen
- 10 - problemlose Verarbeitbarkeit auch bei niedrigen Temperaturen bzw. von unterkühlten Pasten
- einfacher Anschluß an das Dosiersystem unter Vermeidung von Schüttverlusten
- einfach und raumsparend zu installierendes Dosiersystem
- 15 - Eignung des Dosiersystems für vollautomatische Prozeßsteuerung
- weitgehende Variabilität hinsichtlich der Wahl der Waschmittelmenge und der Waschmittelkonzentration
- 20 - Sicherheit gegen Störungen durch Phasenbildung und Abscheidungen in den Behältern und Rohrleitungen
- geringer Energiebedarf.

25 Mit der vorliegenden Erfindung werden diese Probleme gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist ein maschinelles Waschverfahren mit prozeßgesteuerter Dosierung von Waschmittel- und Wassermenge, gekennzeichnet durch die Verwendung

30 a) eines pastenförmigen, phosphatreduzierten bis phosphatfreien Waschmittels, das von Wasser, organischen Lösungsmitteln und hydrotropen Verbindungen im wesentlichen frei ist, bestehend aus einer im Temperaturbereich unterhalb 10 °C flüssigen Phase, die aus nichtionischen Tensiden aus der Klasse der Polyglycoletherverbindung gebildet wird, sowie einer darin dispergierten festen Phase, in der die Teilchen eine mittlere Korngröße von 5 bis 40 µm und höchstens 5 % der Teilchen eine Korngröße bis zu 80 µm aufweisen, wobei die feste Phase aus Waschalkalien, sequestrierend wirkenden Verbindungen und sonstigen Waschmittelbestandteilen sowie gegebenenfalls anionischen Tensiden gebildet wird, ferner

45 b) einer prozeßgesteuerten Vorrichtung zum Dosieren des Waschmittels in den Laugenbehälter der Waschmaschine, wobei mit dieser Vorrichtung das Waschmittel einem Vorratsbehälter entnommen und einer Mischvorrichtung zugeführt wird, in der es mit Wasser mindestens soweit verdünnt wird, daß die Bildung einer Gel-Phase übersprungen wird, worauf das wäßrige Gemisch, gegebenenfalls nach Zwischenschaltung von Ausgleichs- bzw. Vorratsbehältern, der Waschmaschine zuge-

führt und -soweit dies nicht bereits in der Mischvorrichtung geschehen -mit weiterem Wasser auf eine Konzentration bis 0,5 bis 10 g/l verdünnt wird.

Es folgt nun die Beschreibung der einzelnen Merkmale der Erfindungen.

A) Waschmittel

Das Waschmittel besteht aus einer Paste, die im wesentlichen frei von Wasser und organischen Lösungsmitteln ist. Unter im "wesentlichen frei von Wasser" ist ein Zustand zu verstehen, bei dem der Gehalt an flüssigem, das heißt nicht in Form von Hydratwasser und Konstitutionswasser liegendem Wasser unter 2 Gew.-%, vorzugsweise unter 1 Gew.-% und insbesondere unter 0,5 Gew.-% liegt. Höhere Wassergehalte sind nachteilig, da sie die Viskosität des Mittels überproportional erhöhen und die Stabilität verringern. Organische Lösungsmittel, zu denen die üblicherweise in Flüssigkonzentraten verwendeten niedermolekularen und niedrigsiedenden Alkohole und Etheralkohole zählen, sowie hydrotrope Verbindungen, sind abgesehen von Spuren, die mit einzelnen Wirkstoffen eingebracht werden können, ebenfalls abwesend.

Das Waschmittel besteht aus einer flüssigen Phase und einer darin dispergierten feinteiligen Phase.

Die flüssige Phase besteht im wesentlichen aus bei Temperaturen unter 10 °C schmelzenden nichtionischen Tensiden bzw. Tensidgemischen. Zweckmäßigerweise werden Tenside bzw. deren Gemische verwendet, deren Stockpunkt (Erstarrungspunkt) unterhalb 5 °C liegt, damit eine Verfestigung der Paste bei niedrigeren Transport- und Lagertemperaturen vermieden wird.

Beispiele für derartige Tenside sind z. B. alkoxylierte Alkohole, die linear oder in 2-Stellung methylverzweigt (Oxoalkohole) sein können, und 9 bis 16 C-Atome sowie 2 bis 10 Ethylenglycolethergruppen (EO) aufweisen. Auch Alkoxylate, die sowohl EO-Gruppen als auch Propylenglycolethergruppen (PO) aufweisen, sind aufgrund ihres niedrigen Stockpunktes geeignet. Beispiele für geeignete nichtionische Tenside sind:

C₉₋₁₁-Oxoalkohol mit 2 bis 10 EO, wie C₉₋₁₁ + 3 EO, C₉₋₁₁ + 5 EO, C₉₋₁₁ + 7 EO, C₉₋₁₁ + 9 EO;

C₁₁₋₁₃-Oxoalkohol mit 2 bis 8 EO, wie C₁₁₋₁₃ + 2 EO, C₁₁₋₁₃ + 5 EO, C₁₁₋₁₃ + 6 EO, C₁₁₋₁₃ + 7 EO;

C₁₂₋₁₅-Oxoalkohol + 3 - 6 EO, wie C₁₂₋₁₅ + 3 EO, C₁₂₋₁₅ + 5 EO;

Isotridecanol mit 3 bis 8 EO;

lineare Fettalkohole mit 10 bis 14 C-Atomen und 2,5 bis 5 EO; lineare bzw. verzweigte C₉₋₁₄-Alko-

hole mit 3 bis 8 EO und 1 bis 3 PO, wie C₉₋₁₁-Oxoalkohol + (EO)₄ (PO)₁₋₂ (EO)₄ oder -C₁₁₋₁₃-Oxoalkohol + (EO)₃₋₁₀ (PO)₁₋₅ mit statistisch verteilten Alkoxygruppen;

5 lineare gesättigte und ungesättigte C₁₂₋₁₈-Fettalkohole oder C₉₋₁₅-Oxoalkohole mit 1 bis 3 PO und 4 bis 8 EO, wie C₁₂₋₁₈-Cocosalkohol + (PO)₁₋₂ (EO)₄₋₇, Oleylalkohol bzw. 1:1-Gemisch Cetyl-Oleylalkohol + (PO)₁₋₂(EO)₅₋₇, C₁₁₋₁₅-Oxoalkohol + (PO)₁₋₂(EO)₄₋₆.

10 Auch ethoxylierte Alkohole, deren endständige Hydroxylgruppen durch niedere Alkylgruppen alkyliert sind, eignen sich aufgrund ihres niedrigen Stockpunktes im Rahmen der Erfindung, beispielsweise ein C₁₀₋₁₄-Alkohol mit 3 bis 10 EO-Gruppen und endständiger Methoxylgruppe. Weitere geeignete nichtionische Tenside sind EO-PO-EO-Blockpolymere mit entsprechend niedrigem Stockpunkt und ethoxylierte Alkylphenole, wie Nonylphenol mit 7 bis 10 EO. Die letztgenannten Tenside können jedoch wegen ihrer verminderten biologischen Abbaufähigkeit in einzelnen Gebieten von der Verwendung ausgeschlossen sein. Sie sind daher weniger bevorzugt.

25 Der Gehalt der Pasten an den genannten nichtionischen Tensiden soll so bemessen sein, daß sie einerseits noch hinreichend fließ- und pumpfähig sind, andererseits aber auch nicht so leichtflüssig sind, daß die Gefahr des Entmischens besteht. Geeignet sind Pasten mit einem Gehalt von 15 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 18 bis 28 Gew.-% und insbesondere 20 bis 25 Gew.-% an flüssigen nichtionischen Tensiden mit niedrigem Stockpunkt (unter 5 °C). Werden Tenside mit einem höheren Stockpunkt, beispielsweise einem solchen von 5 bis 20 °C im Gemisch mit besonders niedrig schmelzenden Tensiden verwendet, liegt der Mindestgehalt etwas höher, beispielsweise im Bereich von 18 Gew.-%, vorzugsweise bei 22 bis 30 Gew.-%, wobei der Höchstgehalt bei 35 Gew.-%, vorzugsweise bei 30 Gew.-% liegen kann.

30 In einzelnen Fällen kann ein einzelnes nichtionisches Tensid bereits die gewünschten Anforderungen hinsichtlich niedrigem Stockpunkt, günstigem Fließverhalten, hoher Waschkraft und niedriger Schaumentwicklung besitzen. Ein Beispiel hierfür sind Oleylalkohol bzw. an Oleylalkohol reiche Gemische, die zunächst mit 1 bis 2 PO und anschließend mit 5 bis 7 EO umgesetzt wurde. 35 Besonders günstige Eigenschaften werden jedoch vielfach mit Gemischen nichtionischer Tenside mit unterschiedlichem Ethoxylierungsgrad und gegebenenfalls unterschiedlicher C-Kettenlänge erzielt. Gemische aus nichtionischen Tensiden mit niedrigem Ethoxylierungsgrad und niedrigem Stockpunkt, beispielweise C₉₋₁₅ Alkohole mit 2 bis 5 EO, und solchen mit höherem Ethoxylierungsgrad und höherem Stockpunkt, beispielsweise C₁₁₋₁₅-

Alkohole mit 5 bis 7 EO, sind daher besonders bevorzugt. Das Mischungsverhältnis zwischen beiden Alkoholethoxylaten richtet sich dabei sowohl nach den waschtechnischen Anforderungen als auch dem Fließverhalten der Waschpaste und liegt im allgemeinen zwischen 15 : 1 bis 1 : 3, vorzugsweise 8 : 1 bis 1 : 1. Beispiele hierfür sind ein Gemisch aus 2 Gewichtsteilen C₉₋₁₁-Oxoalkohol + 2,5 EO und 1 Gewichtsteil C₁₁₋₁₃-Oxoalkohol + 7 EO bzw. ein Gemisch aus 3 Gewichtsteilen eines C₁₁₋₁₄-Oxoalkohols + 3 EO und 2 Gewichtsteilen eines C₉₋₁₃-Oxoalkohols + 8 EO sowie ein Gemisch aus 7 Gewichtsteilen C₁₃-Oxoalkohol + 3 EO und 1 Gewichtsteil des gleichen Alkohols + 6 EO.

Schließlich können die Fließeigenschaften der Pasten noch durch Zusätze von Polyethylenglycolen mit niedrigem Molekulargewicht (z. B. 200 bis 800) modifiziert werden. Der Zusatz kann beispielsweise bis 15 Gew.-% betragen. Der Beitrag dieser Zusatzstoffe, die vielfach auch den nichtionischen Tensiden zugerechnet werden, zur Waschkraft ist jedoch vergleichsweise gering. Sie können jedoch -schaumdämpfend wirken und aus diesem Grunde erwünscht sein. Vorzugsweise beträgt ihr Anteil bis 10 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 8 Gew.-%.

Die Polyglykole können auch ganz oder teilweise durch Paraffinöle bzw. flüssige Paraffingemische ersetzt werden, die zwar keinen Beitrag zur Waschkraft leisten, aber die Verarbeitbarkeit der Paste, insbesondere während des Vermahlens der Inhaltsstoffe erleichtern und eine erhebliche Schaumreduzierung bewirken, was sich besonders im Nachspülcyclus vorteilhaft bemerkbar macht. Zweckmäßigerweise beträgt der Anteil an derartigen Paraffinölen bzw. Paraffinölgemischen nicht mehr als 8 Gew.-%, vorzugsweise nicht mehr als 6 Gew.-%. Weiterhin können auch flüssige langkettige Ether für den gleichen Zweck in gleicher Menge eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind die C₈₋₁₆-Alkylether des Dicyclopentenols.

Das Waschmittel enthält eine feste Phase, die in der flüssigen Phase homogen dispergiert ist und die sonstigen reinigend wirkenden Waschmittelbestandteile sowie gegebenenfalls Hilfsstoffe enthält. Zu diesen sonstigen reinigend wirkenden Waschmittelbestandteilen zählen in erster Linie Waschalkalien und sequestrierend wirkende Verbindungen. Ferner können anionische Tenside, insbesondere solche aus der Klasse der Sulfonat-Tenside und der Seifen anwesend sein.

Bevorzugtes Waschalkali ist Natriummetasilikat der Zusammensetzung Na₂O : SiO₂ = 1 : 0,8 - 1 : 1,3, vorzugsweise 1 : 1, das in wasserfreier Form eingesetzt wird. Neben dem Metasilikat ist auch wasserfreies Soda geeignet, das jedoch aufgrund von Absorptionsvorgängen größere Anteile an flüssiger Phase erfordert und daher weniger bevorzugt ist. Der Anteil der Mittel an Metasilikat kann 35 bis

70 Gew.-%, vorzugsweise 40 bis 65 Gew.-% und insbesondere 45 bis 55 Gew.-% betragen und an Soda 0 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 0 bis 10 Gew.-%.

Als Sequestrierungsmittel eignen sich solche aus der Klasse der Aminopolycarbonsäuren und Polyphosphonsäuren. Zu den Aminopolycarbonsäuren zählen Nitrilotriessigsäure, Ethylendiamintetraessigsäure, Diethylentriaminpentaessigsäure sowie deren höhere Homologen. Geeignete Polyphosphonsäuren sind 1-Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure, Aminotri-(methylenphosphonsäure), Ethylendiamintetra-(methylenphosphonsäure) und deren höhere Homologen, wie z. B. Diethylentramintetra-(methylenphosphonsäure). Die vorgenannten Polycarbonsäuren bzw. Polyphosphonsäuren kommen üblicherweise in Form der Natrium- bzw. Kaliumsalze zur Anwendung. Bevorzugt wird Natrium-nitrilotriacetat in Anteilen bis zu 10 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 6 Gew.-% eingesetzt.

Geeignete Sequestrierungsmittel sind ferner Polycarbonsäuren bzw. Hydroxypolycarbonsäuren in Form der Alkalimetallsalze, beispielsweise Natriumcitrat und Natriumgluconat.

Zu den bevorzugt eingesetzten Sequestrierungsmitteln zählen homopolymere und/oder copolymere Carbonsäuren bzw. deren Natrium- oder Kaliumsalze, wobei die Natriumsalze bevorzugt sind. Geeignete Homopolymere sind Polyacrylsäure, Polymethacrylsäure und Polymaleinsäure. Geeignete Copolymere sind solche der Acrylsäure mit Methacrylsäure bzw. Copolymere der Acrylsäure, Methacrylsäure oder Maleinsäure mit Vinylthern, wie Vinylmethylether bzw. Vinylethylether, ferner mit Vinylestern, wie Vinylacetat oder Vinylpropionat, Acrylamid, Methacrylamid sowie mit Ethylen, Propylen oder Styrol. In solchen copolymeren Säuren, in denen eine der Komponenten keine Säurefunktion aufweist, beträgt deren Anteil im Interesse einer ausreichenden Wasserlöslichkeit nicht mehr als 70 Molprozent, vorzugsweise weniger als 60 Molprozent. Als besonders geeignet haben sich Copolymere der Acrylsäure bzw. Methacrylsäure mit Maleinsäure erwiesen, wie sich beispielsweise in EP 25 551-B 1 charakterisiert sind. Es handelt sich dabei um Copolymerisate, die 50 bis 90 Gew.-% Acrylsäure bzw. Methacrylsäure und 50 bis 10 Gew.-% Maleinsäure enthalten. Besonders bevorzugt sind solche Copolymere, in denen 60 bis 85 Gew.-% Acrylsäure und 40 bis 15 Gew.-% Maleinsäure vorliegen.

Brauchbar sind ferner Polyacetalcarbonsäuren, wie sie beispielsweise in den US-Patentschriften 4 144 226 und 4 146 495 beschrieben sind und durch Polymerisation von Estern der Glykolsäure, Einführung stabiler terminaler Endgruppen und Verseifung zu dem Natrium- oder Kaliumsalzen er-

halten werden. Geeignet sind ferner polymere Säuren, die durch Polymerisation von Acrolein und Disproportionierung des Polymers nach Canizzaro mittels starker Alkalien erhalten werden. Sie sind im wesentlichen aus Acrylsäure-Einheiten und Vinylalkohol-Einheiten bzw. Acrolein-Einheiten aufgebaut.

Das Molekulargewicht der Homo- bzw. Copolymeren beträgt im allgemeinen 500 bis 120 000, vorzugsweise 1 500 bis 100 000.

Der Anteil der Mittel an Carboxylgruppen enthaltenden Polysäuren bzw. Polymersäuren beträgt 0 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 7,5 Gew.-% und insbesondere 2 bis 5 Gew.-%, der an Polyphosphonsäuren 0 bis 3 Gew.-%, vorzugsweise 0,05 bis 1,5 Gew.-% und insbesondere 0,1 bis 1 Gew.-%. Sie werden in wasserfreier Form eingesetzt.

Die Waschpasten sind vorzugsweise phosphatfrei. Sofern ein Phosphatgehalt ökologisch unbedenklich ist (zum Beispiel bei einer Phosphate eliminierenden Abwasserreinigung), können auch polymere Phosphate, wie Natriumtripolyphosphat (STP) anwesend sein. Ihr Anteil kann bis zu 20 Gew.-%, bezogen auf das Mittel, betragen, wobei der Anteil der übrigen Feststoffe, z. B. des Natriumsilikats, entsprechend vermindert wird. Vorzugsweise beträgt der Anteil des STP höchstens 15 Gew.-% und insbesondere höchstens 10 Gew.-%.

Als sequestrierende Mittel im Sinne der vorliegenden Erfindung sind ferner feinteilige Zeolithe vom Typ NaA anzusehen, die ein Calciumbindevmögen im Bereich von 100 bis 200 mg CaO/g (gemäß den Angaben in DE 12 24 837) aufweisen. Ihre Teilchengröße liegt üblicherweise im Bereich von 1 - 10 µm. Sie kommen in trockener Form zum Einsatz. Das in den Zeolithen in gebundener Form enthaltene Wasser stört im vorliegenden Falle nicht. Der Gehalt an Zeolithen beträgt 0 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 0 bis 10 Gew.-%.

Als weitere reinigend wirkende Zusatzstoffe, die in fester, feinteiliger weitgehend wasserfreier Form in das Waschmittel eingearbeitet werden können, kommen anionische Tenside in Frage. Als geeignet haben sich insbesondere Sulfonate und fettsaure Seifen erwiesen, die jeweils bevorzugt als Natriumsalze vorliegen. Geeignet sind Alkylbenzolsulfonate mit linearen C₉₋₁₃-Alkylketten, insbesondere Dodecylbenzolsulfonat, lineare Alkansulfonate mit 11 bis 15 C-Atomen, wie sie durch Sulfochlorierung bzw. Sulfoxidation von Alkanen und anschließende Verseifung bzw. Neutralisation erhältlich sind, alphasulfofettsaure Salze sowie deren Ester, die sich von gesättigten C₁₂₋₁₈-Fettsäuren und niederen Alkoholen, wie Methanol, Ethanol und Propanol ableiten, und Olefinsulfonate, wie sie z. B. durch SO₃-Sulfonierung entstandiger C₁₂₋₁₈-Ole-

fine und anschließende alkalische Hydrolyse gebildet werden. Bevorzugte Tenside sind Alkylbenzolsulfonate. Als Seifen kommen solche von gesättigten und/oder ungesättigten C₁₂₋₁₈-Fettsäuren in Frage, beispielsweise aus Kokos-, Palmkern- oder Talgfettsäuren gewonnene Seifen. Der Anteil der Sulfonat-Tenside sollte im Interesse einer geringen Schaumbildungsrate bei der Anwendung der Mittel 4 Gew.-%, bezogen auf das Mittel, nicht überschreiten. Vorzugsweise beträgt er 0,5 bis 2,5 Gew.-% an Natrium-Dodecylbenzolsulfonat. Ein Zusatz an Sulfonat-Tensid erhöht nicht nur die Waschkraft, sondern verbessert auch die Stabilität der Pasten gegen Sedimentationerscheinungen und erleichtert die Dispergierung der Paste im Wasser. Überraschenderweise hat sich ferner gezeigt, daß das Sulfonat-Tensid sich im wesentlichen in der flüssigen Phase verteilt und die Bilanz fest/flüssig zugunsten der Flüssigphase verbessert. Sulfonat-Tenside enthaltende Pasten können daher größere Mengen an Feststoffen aufnehmen, bzw. der Anteil an nichtionischem Tensid kann ohne nennenswerten Viskositäts-Anstieg entsprechend verringert werden.

Ein Zusatz an Seife, der bis zu 1 Gew.-%, vorzugsweise bis 0,5 Gew.-% und insbesondere 0,1 bis 0,3 Gew.-% bezogen auf das Mittel, betragen kann, erhöht ebenfalls die Suspensionsstabilität der Paste. Ferner vermindert ein solcher Zusatz die Schaumneigung und verbessert die Waschkraft der Mittel. Größere Anteile als 1 bis 2 Gew.-% können die Paste verfestigen und sind daher zu vermeiden.

Als weitere Bestandteile, die ebenfalls überwiegend der festen Phase zuzuordnen sind, kommen Waschhilfsstoffe in Frage. Zu diesen zählen Vergrauungsinhibitoren, optische Aufheller, Schauminhibitoren, Bleichmittel und Farbstoffe. Soweit Duftstoffe mitverwendet werden, die im allgemeinen flüssig sind, gehen diese in die flüssige Phase über. Aufgrund ihrer geringen Menge sind sie jedoch auf das Fließverhalten der Pasten ohne nennenswerten Einfluß.

Geeignete Vergrauungsverhüter sind Celluloseether, wie Carboxymethylcellulose, Methylcellulose, Hydroxyalkylcellulosen und Mischether, wie Methylhydroxyethylcellulose, Methylhydroxypropylcellulose und Methyl-Carboxymethylcellulose. Vorzugsweise werden Na-Carboxymethylcellulose und deren Gemische mit Methylcellulose eingesetzt. Der Anteil an Vergrauungsinhibitoren beträgt im allgemeinen 0,2 bis 2 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 Gew.-%.

Als optische Aufheller für Textilien aus Cellulosefasern (Baumwolle) insbesondere Derivate der Diaminostilbendisulfonsäure bzw. deren Alkalimetallsalze enthalten. Geeignet sind z. B. Salze der 4,4'-Bis(2-anilino-4-morpholino-1,3,5-triazin-6-yl)-

amino)-stilben-2,2'-disulfonsäure oder gleichartig aufgebaute Verbindungen, die anstelle der Morpholinogruppe eine Diethanolaminogruppe, eine Methylaminogruppe oder eine 2-Methoxyethylaminogruppe tragen. Weiterhin können Aufheller vom Typ des substituierten 4,4'-Distyryl-diphenyls anwesend sein; z. B. die Verbindung 4,4'-Bis-(4-chlor-3-sulfo-2-styryl)diphenyl. Auch Gemische von Aufhellern können verwendet werden. Für Polyamidfasern eignen sich Aufheller vom Typ der 1,3-Diaryl-2-pyrazoline in Frage, beispielsweise die Verbindung 1-(p-Sulfamoylphenyl)-3-(p-chlorphenyl)-2-pyrazolin sowie gleichartig aufgebaute Verbindungen. Der Gehalt des Mittels an optischen Aufhellern bzw. Aufhellergemischen beträgt im allgemeinen 0,01 bis 1 Gew.-%, vorzugsweise 0,05 bis 0,5 Gew.-%.

Als Schauminhibitoren eignen sich bekannte Polysiloxan-Kieselsäure-Gemische, wobei die darin enthaltene feinteilige Kieselsäure vorzugsweise silaniert ist. Die Polysiloxane können sowohl aus linearen Verbindungen wie aus vernetzten Polysiloxan-Harzen sowie aus deren Gemischen bestehen. Weitere geeignete Entschäumer sind Paraffinkohlenwasserstoffe, einschließlich der bereits erwähnten Paraffinöle, darüber hinaus aber auch Mikroparaffine und Paraffinwachse, deren Schmelzpunkt oberhalb 40 °C liegt. Brauchbare Entschäumer sind ferner gesättigte Fettsäuren bzw. Seifen mit 18 bis 24, vorzugsweise 20 bis 22 C-Atomen, z. B. Natriumbehenat. Der Anteil der zusätzlichen, d. h. über das Paraffinöl hinausgehenden Schauminhibitoren kann bis zu 2 Gew.-%, vorzugsweise bis 1 Gew.-% betragen, im Falle der Seifen entsprechend weniger. In vielen Fällen kann jedoch durch eine geeignete Auswahl der nichtionischen Tenside die Neigung zum Schäumen vermindert werden, so daß auf den Einsatz von Entschäumern verzichtet werden kann.

Als weiterer Bestandteil der festen Phase können Bleichmittel anwesend sein. Brauchbar sind Perverbindungen, wie Natriumperborat-monohydrat, Caroate (KHSO₅) sowie organische Persäuren, wie Perbenzoate oder Peroxyphthalate. Diese Perverbindungen sind in den beanspruchten Mitteln aufgrund der weitgehenden Abwesenheit von Wasser lagerstabil. Gegebenenfalls können auch bekannte Bleichaktivatoren anwesend sein, die bei Zugabe von Wasser mit den Perverbindungen unter Bildung von Persäuren hydrolysieren, beispielsweise Tetraacetylenylendiamin oder Phthalsäureanhydrid. Da jedoch in gewerblichen Wäschereien die Bleichkomponente üblicherweise unmittelbar der Waschlauge zugesetzt und in der Regel nur bei besonderem Bedarf angewendet wird, kann auf einen Gehalt der Paste an Bleichmitteln zumeist verzichtet werden.

Die in der festen Phase enthaltenen Bestandteile sollen feinteilig sein und eine mittlere Korn-

größe von 5 bis 40 µm aufweisen, wobei höchstens 5 % der Teilchen eine Korngröße von maximal 80 µm aufweisen. Vorzugsweise beträgt die mittlere Korngröße 10 bis 30 µm und insbesondere 10 bis 20 µm, wobei die maximale Korngröße unterhalb 50 µm, insbesondere unter 40 µm liegt. Die mittlere Teilchengröße bezieht sich auf die Volumen-Verteilung, die nach bekannten Methoden (z. B. Coulter Counter) bestimmt wird.

Die Viskosität der Pasten liegt im Bereich von 20 Pa.s bis 1 000 Pa.s (Pascal . sec), gemessen bei 20 °C nach Brookfield 6/10 (Spindel Nr. 6 bei 10 Umdrehungen pro Minute). Bevorzugter Viskositätsbereich ist 30 bis 300 Pa.s, insbesondere 50 bis 150 Pa.s. Die Pasten sind in der Regel thixotrop. Bei Raumtemperatur ist ihre Viskosität ohne Anwendung von Scherkräften so hoch, daß sie unter dem ausschließlichen Einfluß der Schwerkraft nicht bzw. nicht in einer angemessenen Zeit aus dem Vorratsbehälter oder einem Meßbecher ausfließen. Sie unterscheiden sich in dieser Hinsicht grundsätzlich von bekannten wasserfreien, gießfähigen Flüssigkonzentraten, beispielsweise solchen gemäß EP 30096, in denen der Anteil an flüssigen nichtionischen Tensiden bzw. organischen Lösungsmitteln wesentlich höher ist.

Zwecks Herstellung der pastenförmigen Waschmittel werden die flüssigen Bestandteile, die zweckmäßigerweise auf Temperaturen von 40 °C bis 60 °C erwärmt sind, mit den bereits in Pulverform vorliegenden Feststoffen vorgemischt. Anschließend wird das Vorgemisch in einer Mahlvorrichtung, beispielsweise einer Kolloidmühle, auf die für die feste Phase angegebene Korngröße vermahlen und homogenisiert, wobei eine übermäßige Erwärmung des Produktes durch eine geeignete Kühlung der Vorrichtung vermieden wird. Die homogenisierte Paste wird -sofern erforderlich- in einer Entlüftungsanlage unter Vakuum entgast. Anschließend können thermisch empfindliche sowie der endgültigen ViskositätsEinstellung dienende Rezepturbestandteile, wie Duftstoffe, Farbstoffe, organische Perverbindungen, Schichtsilikate und Seifen zugemischt werden. Die fertige Paste kann unmittelbar in die Verpackungsbehälter abgefüllt werden.

B) Dosiervorrichtung

Die Dosiervorrichtung besteht im wesentlichen aus den folgenden Grundelementen (Figur 1):

- einem Vorratsbehälter (1) für die Waschpaste (2),
- einer Entnahme- und Förderungseinrichtung (3) für die Paste,
- einer Mischvorrichtung (4) für die Paste mit Wasser, die einer Zuführung (5) entnommen wird,
- einer mit Dosierventilen bestückten Zuführung

(6), die ggf. mit einem Zwischenbehälter bzw. Ausgleichsbehälter (7) verbunden ist, zur Verbrauchsstelle (Waschmaschine) (8),

- einer Steuervorrichtung (9), die Bedarf an Waschmittel bzw. Waschlauge an der Verbrauchsstelle registriert und die Funktionen der Einrichtungen (3), (4) und (5) einschließlich der Dosierung der Wasserzufuhr aus (6) bzw. der Entnahme aus (7) in Abhängigkeit von dem Bedarf steuert. Die Steuerleitungen sind gestrichelt gezeichnet und die Hauptimpulsrichtungen durch Pfeile markiert.

Der Vorratsbehälter (1) ist zweckmäßigerweise identisch mit dem Versandbehälter, in dem das Produkt (A) angeliefert wird. Seine Form kann beliebig sein. Beispiele hierfür sind Fässer, Tonnen oder Kartuschen aus Metall oder Plastikmaterial oder auch Folienverpackungen, beispielsweise Säcke oder Beutel, die in Umkartons verpackt sein können. Bevorzugt sind Behälter mit starren Außenwänden und kreisförmigem oder quadratischem Querschnitt, da diese die Entnahme der Paste erleichtern.

Die Entnahmevorrichtung soll eine möglichst vollständige Entleerung des Vorratsbehälters sicherstellen und wird hinsichtlich ihrer Funktion und Ausgestaltung der Funktion des Vorratsbehälters und der Mischvorrichtung angepaßt. Sie kann aus einer einfachen Rohrleitung bestehen, die den Vorratsbehälter mit der Mischvorrichtung verbindet. Sie kann aber auch zusätzliche Elemente enthalten, welche die Produktführung übernehmen und regeln. Figur II bis VI veranschaulichen einige Ausführungsbeispiele, ohne daß die Erfindung auf diese eingeschränkt ist.

Figur II zeigt eine Anordnung, bei der die Paste einem offenen Behälter entnommen wird. Die Entnahmeleitung (31) reicht bis zum Boden des Behälters. Die Mischvorrichtung (4), die aus einem Injektor bestehen kann und in der Entnahmeleitung einen Unterdruck erzeugt, saugt die Paste an und vermischt sie mit Wasser, das über das Leitungssystem (5) zugeführt wird. Die Mischvorrichtung (4) kann auch aus einer motorisch angetriebenen Pumpe bestehen, welche die Paste über Leitung (3) ansaugt und auf der Druckseite mit dem zuströmenden Wasser vermischt, beispielsweise mittels einer Düse.

Figur III zeigt eine Anordnung, bei welcher der Behälter mit einer beweglichen, dichtschießenden Platte (Folgeplatte 21) ausgerüstet ist. Diese Folgeplatte übt aufgrund ihres Gewichtes einen zusätzlichen Druck auf die Oberfläche der Paste aus und bewirkt eine gleichmäßige Absenkung der Pastenoberfläche, ein Abstreifen von Pastenresten von der Innenwand des Behälters sowie eine teilweise Verflüssigung und leichtere Förderung der thixotropen Paste. Die Produktentnahme kann in diesem Fall an der Unterseite der Folgeplatte erfolgen. Die Fol-

geplatte kann auch motorisch oder über einen Druckstempel angetrieben werden, wobei ihr Vortrieb von der Steuervorrichtung geregelt wird. Das Material kann auf diese Weise in die Entnahmeleitung (31) gepreßt und zur Mischvorrichtung gefördert werden.

Figur IV zeigt eine Anordnung, bei der die Mischvorrichtung (4) in den Vorratsbehälter eintaucht und diesem die Paste unmittelbar entnimmt.

Figur V zeigt Anordnungen, bei denen die Paste unter Druckeinwirkung gefördert wird. Dieser Druck kann beispielsweise hydraulisch oder pneumatisch auf eine Membrane, einen flexiblen Innenbehälter (Beutel), einen Kolben oder einen Hydraulikzylinder einwirken. Der Kolbenvorschub kann beispielsweise mittels Zahnstange, Gewindespindel oder Excenterwelle erfolgen. Eine derartige Vorrichtung sowie die Anordnung mit Hydraulikzylinder erlaubt gleichzeitig einen kontrollierten Vorschub und damit eine exakte Dosierung der Paste an dieser Stelle.

Figur VI zeigt Anordnungen mit absteigender Produktführung. In der linken Anordnung besteht der Vorratsbehälter aus einer Kartusche, die nach oben hin durch eine bewegliche Platte abgeschlossen ist. Diese Platte kann mit einem Gewicht beschwert oder einer Druckvorrichtung gemäß Figur V ausgestattet sein. Die rechte Anordnung zeigt einen Behälter, bei dem die Paste in einen Innenbeutel aus Plastik abgefüllt ist. Der Beutel schrumpft mit fortschreitender Entleerung, wobei die Gleichmäßigkeit der Entleerung ebenfalls durch eine Folgeplatte, die druckbelastet oder mit gesteuertem Vortrieb ausgerüstet sein kann, erleichtert wird. Eine derartige Anordnung eignet sich auf für eine Kartonagepackung mit einem Innenbeutel als Vorratsbehälter. Die Förderung der Paste zur Mischvorrichtung (4) kann entweder durch eine Förderpumpe (3) oder durch den auf die Paste ausgeübten Druck (vergleiche Anordnungen gemäß Figur (V) oder durch den von der Mischvorrichtung (4) ausgeübten Unterdruck oder auch durch eine geeignete Kombination dieser Maßnahmen erfolgen. Die Förderung mittels Unterdruck ist z. B. bei einer Anordnung möglich, bei dem die Mischvorrichtung (4) aus einem Injektor besteht, der nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe arbeitet. In diesem Falle erfolgt die Steuerung des Mischungsverhältnisses mittels geeigneter Drosselvorrichtungen bzw. Dosierventile, die in dem Wasserzulauf (5) bzw. die Entnahmeleitung (31) angeordnet sind. Die Mischvorrichtung (4) kann aber auch aus einem motorisch angetriebenen Propellermischer oder einem gleichartig wirkenden mechanischen Mischer bestehen. In diesem Falle erfolgt die Dosierung der Paste über Anordnungen mit gesteuerter Pastenführung, beispielsweise mit einer Förderpumpe oder einer Anordnung gemäß

Figur V bzw. VI und gesteuertem Wasserzulauf über das Leitungssystem (5).

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, in die Mischvorrichtung, insbesondere wenn sie aus einem nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe arbeitenden Injektor besteht, eine zusätzliche Absperrvorrichtung zu integrieren. Diese Absperrvorrichtung soll den Kontakt des Speisewassers mit der zugeführten Paste während der Ruhephasen unterbinden. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei längeren Ruhephasen die in der Zuführung befindliche Paste mit dem im Injektor verbliebenen Wasser reagiert. Dabei kann es im Kontaktbereich zur Bildung von krustenartigen Ablagerungen kommen, welche die Funktionsfähigkeit des Injektors beeinträchtigen. Zu vergleichbaren Störungen kann es kommen, wenn sich in langen Dosierleitungen zu den Verbrauchsstellen kurzzeitig ein hoher Gegendruck aufbaut. Dieser Gegendruck führt dazu, daß zugeführtes Wasser in die Pastenansaugleitung und unter Umständen bis in den Bereich des Vorratsbehälters gedrückt wird. Dabei kann sich die Paste so weitgehend verfestigen, daß sie nicht mehr gefördert werden kann.

Eine in die Mischvorrichtung bzw. in den Injektor integrierte, steuerbare oder sich selbsttätig schließende Absperrvorrichtung vermeidet diese möglichen Nachteile. Diese Absperrvorrichtung kann z.B. aus einem Kugelabsperrenteil bestehen, das den Zutritt des Wassers in die Pastenzuführung unterbricht, sobald sich die Anlage in der Ruhephase befindet bzw. sich innerhalb des Injektors ein Gegendruck aufbaut. Das Ventil gibt die Zuführung frei, sobald ein hinreichend großer Unterdruck im Bereich der Pastenzuführung aufgebaut ist. Die Steuerung des Ventils kann mittels Gegendruck einer regulierbaren Feder erfolgen. Vorzugsweise erfolgt das Öffnen und Schließen des Ventils ebenfalls über die Steuervorrichtung (9). In diesem Fall kann die Absperrvorrichtung z.B. aus einem drehbaren Absperrhahn bestehen, der von einem Motor angetrieben wird und dessen Stellung sich an den jeweils herrschenden Druckbedingungen orientiert.

Figur VII veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel. Das Wasser tritt in den Injektor (41) unter erhöhtem Druck über den Einlaufstutzen (42) ein, passiert die Querschnittsverengung (43) und verläßt den Injektor über den erweiterten Auslaufstutzen (44). Im Bereich der Querschnittserweiterung, in dem sich ein Unterdruck ausbildet, ist seitlich die drehbare Absperrvorrichtung (45) angeordnet, die in der Zeichnung in der Offenstellung dargestellt ist. Durch eine Drehung um 90° wird die Öffnung geschlossen und damit der Zutritt des Wassers zum Pastenansaugstutzen (46) unterbunden.

Eine weitere Ausführungsform der Mi-

schvorrichtung, mit der ein Eindringen des Speisewassers in die Pastenzuführung wirksam verhindert werden kann, wird durch Figur VIII veranschaulicht. Die von der Förderpumpe (3) kommende Pastenzuführung (31) und die Wasserzuleitung (5) münden in einen senkrecht stehenden, oben offenen Trichter (32), dessen Ablauf zur Mischvorrichtung (4) führt. Der Wasserzulauf kann durch Einbau von Düsen oder durch eine entsprechende, beispielsweise tangentiale Anordnung der Ausströmöffnung so gestaltet werden, daß eine Vormischung von Paste und Wasser erfolgt und ein Ansetzen der Paste an der Trichterwandung verhindert wird. Durch Einbau von Sensoren, die den Füllstand des Trichters registrieren, kann die Funktion des Trichters überwacht und beispielsweise die Zuführung unterbrochen werden, falls die weitere Förderung durch Rückstau oder Funktionsstörungen der Mischvorrichtung verzögert oder unterbrochen wird. In gleichem Sinne kann auch eine Überlauf-Vorrichtung wirken, welche die überlaufenden Anteile an Paste und Speisewasser aufnimmt und nach Beseitigung der Störung ihren Inhalt an die Mischvorrichtung weiterleitet.

In der Mischvorrichtung wird die Paste mindestens soweit verdünnt, daß die Gelphase übersprungen wird. Im Bereich dieser Gelphase bilden die nichtionischen Tenside sowie die nicht oder nur teilweise gelösten Salze ein hochviskoses zähes Gel, das sich nur schlecht bzw. verhältnismäßig langsam in Wasser verteilt und löst. Daher wird der Paste in der Mischvorrichtung eine ausreichende Wassermenge zugesetzt, so daß sich diese Zwischenphase nicht ausbilden kann. Hierzu reicht im allgemeinen die 0,5-fache bis 1,5-fache Wassermenge aus. Selbstverständlich kann die Paste auch stärker verdünnt werden, beispielsweise bis auf die Konzentration der gebrauchsfertigen Lauge. Im allgemeinen wird man jedoch eine geringere Verdünnung wählen, insbesondere, wenn mit einer Dosiervorrichtung mehrere Maschinen im Takt betrieben werden sollen. Zweckmäßigerweise wird daher nur soviel Wasser zugesetzt, daß sich ein leicht zu förderndes und zu dosierendes Konzentrat bildet, das dann an den Verbrauchsstellen, d. h. in den Waschmaschinen, auf die gewünschte Laugenkonzentration verdünnt wird. Geeignete Verdünnungsverhältnisse von Paste zu Wasser liegen zwischen 2 : 1 und 1 : 10, vorzugsweise 3 : 2 und 1 : 3.

Im Anschluß an die Mischvorrichtung kann ein Leitfähigkeits-Sensor installiert werden, der die Leitfähigkeit und damit die Konzentration der Waschmittellösung registriert. Damit kann die Funktion des Zuführungs- und Dosiersystems wirksam überwacht und deren Betrieb bei Störungen unterbrochen werden. Dies gilt insbesondere für Fälle, in denen die Pastenzufuhr unterbrochen wird bzw. durch Entleerung des Vorratsbehälters ausbleibt

oder eine Störung des Wasserzulaufs eintritt.

Das wäßrige Konzentrat kann über entsprechende, verbrauchsgesteuerte Verteilervorrichtungen unmittelbar den einzelnen Waschmaschinen zugeführt werden. Sofern jedoch mehrere Maschinen gleichzeitig oder im Takt betrieben werden, kann es zweckmäßig sein, einen Zwischenbehälter bzw. Ausgleichsbehälter (7) zwischen der Mischvorrichtung und der Verbrauchsstelle anzuordnen, damit bei Stoßbetrieb jederzeit ein genügender Vorrat an wäßrigem Waschmittelkonzentrat zur Verfügung steht. Um ein mögliches Absetzen nicht vollständig gelöster Bestandteile des Konzentrates, insbesondere in Stand- oder Pausenzeiten zu verhindern, ist der Ausgleichsbehälter vorzugsweise mit einer Misch- oder Rührvorrichtung ausgerüstet. Außerdem kann das Leitungssystem als Ringleitung ausgebildet und der Ausgleichsbehälter in dieses System einbezogen sein. In dieser Ringleitung wird das Konzentrat ständig im Kreislauf umgepumpt und ihr nur die jeweilige Bedarfsmenge zugeführt bzw. entnommen. Durch diese Kreislaufführung des Konzentrates wird ein mögliches Absetzen ungelöster bzw. auskristallisierender Bestandteile bzw. ein Zusetzen des Leitungssystems oder der Dosierventile wirksam verhindert.

Ein Ausgleichsbehälter erübrigt sich, wenn die einzelnen Dosierelemente, d. h. Entnahmevorrichtung, Mischvorrichtung, Wasserzuführventil (5) und die Dosierventile (6) zu den Entnahmestellen synchron gesteuert werden. Eventuelle Druckschwankungen im Leitungssystem können über einen Drucksensor erfaßt und durch eine entsprechende Steuerung der Pumpen und Ventile ausgeglichen werden. Sofern mehrere Waschmaschinen gleichzeitig betrieben werden, folgen die Taktzeiten so kurzfristig aufeinander, daß es nicht zu unerwünschten Sedimentierungen kommt.

Das Einspeisen des Konzentrates in die Waschmaschine erfolgt über das Dosierventil (6), das ebenso wie die bereits zuvor beschriebenen Dosier- und Mischvorrichtungen vom Prozeßrechner gesteuert wird. Ein optimales Waschergebnis und eine optimale Ausnutzung des Waschmittels läßt sich durch eine verbrauchsorientierte Steuerung erzielen. Als Steuerungsgröße hat sich in diesem Falle die elektrische Leitfähigkeit der Waschlauge bewährt, die mit einer in der Waschmaschine angeordneten Meßzelle bestimmt und überwacht wird. Es läßt sich damit nicht nur die gewünschte Anfangskonzentration präzise einstellen, vielmehr kann auch der Verbrauch an waschwirksamer Substanz durch deren Adsorption an den Schmutzstoffen verfolgt werden, was im allgemeinen mit einem Rückgang der Leitfähigkeit verbunden ist. Bei größerem Schmutzanfall kann dann waschwirksames Konzentrat automatisch nachdosiert

werden. Andererseits kann beim Waschen nur wenig verschmutzter Wäsche, beispielsweise nur einmal benutzter Hotelbettwäsche, Waschkonzentrat eingespart und ein unnötiger Mehrverbrauch durch die verbrauchsorientierte Dosierung vermieden werden.

Anstelle der Leitfähigkeitsmessung können auch andere Methoden verwendet werden, beispielsweise eine nephelometrische Kontrolle der Waschlauge.

Die Konzentration der Waschlauge liegt im Bereich 0,5 bis 10 g/l. Sie orientiert sich an dem Verschmutzungsgrad der Wäsche, d. h. bei wenig verschmutzter Wäsche liegt die Anwendungskonzentration im allgemeinen bei 0,5 bis 5 g/l, bei stark verschmutzter Wäsche bei 5 bis 10 g/l. In Sonderfällen, z. B. bei stark verschmutzter Arbeitskleidung, kann die Konzentration noch höher liegen und beispielsweise 12 g/l betragen. Im allgemeinen beträgt sie 2 bis 8 g/l. Das Flottenverhältnis (kg Textilgut zu Liter Waschflotte) beträgt im allgemeinen 1 : 2 bis 1 : 10, vorzugsweise 1 : 4 bis 1 : 6. Üblicherweise wird mit enthärtetem (permutiertem) Wasser gearbeitet, wobei auch für das Nachspülen, zumindest für den ersten Nachspülgang, in der Regel enthärtetes Wasser eingesetzt wird. Grundsätzlich unterscheidet sich der Waschprozeß in der Maschine nicht wesentlich von den herkömmlichen Arbeitsweisen, mit Ausnahme dessen, daß (wie vorstehend ausgeführt) eine automatische Nachdosierung des Waschmittels bei erhöhtem Bedarf infolge starker Verschmutzung erfolgen kann.

Beispiele

1. Der Waschmittelansatz (200 kg) enthielt die folgenden wasserfreien Bestandteile (in Gew.-%):

- 24,0 % nichtionisches Tensid
- 2,0 % Na-Dodecylbenzolsulfonat
- 8,5 % Na-Nitrilotriacetat
- 55,0 % Na-Metasilikat (1:1)
- 8,5 % Pentanatriumtriphosphat
- 1,5 % Celluloseether
- 0,5 % optische Aufheller

Als nichtionisches Tensid wurde ein Gemisch aus gesättigtem C₁₂₋₁₄-Fettalkohol + 3 EO und C₁₂₋₁₄-Fettalkohol + 5 EO im Gewichtsverhältnis 1 : 1 mit einem Erstarrungspunkt (Stockpunkt) von 5 °C verwendet.

Das Gemisch wurde in einer Mahlvorrichtung (Kolloidmühle Typ SZEGO-1) während 30 Minuten gemahlen. Das Mahlprodukt (Austrittstemperatur 45 °C) wies eine mittlere Korngröße von 18,6 µm und eine Viskosität von 50 Pa.s (nach Brookfield 6/10 bei 20 °C). In einem gekühlten Pastenmischkessel

mit Wandabstreifer wurden 0,1 % eines Farbstoffes zugemischt. Das Endprodukt war eine lagerstabile, pumpfähige Paste mit einem spezifischen Gewicht von 1,7 g/ml.

Die Paste wurde in Fässern (Fassungsvermögen 50 bzw. 200 l) abgefüllt, die unmittelbar an das vorstehend beschriebene Dosiersystem angeschlossen werden konnten. Ein Vermischen mit Wasser im Verhältnis 1 : 1 ergab ein dünnflüssiges, leicht dosierbares und mit Wasser problemlos verdünnbares Konzentrat (Stammlauge mit geringer Schaumneigung). Das verdünnte Konzentrat wurde in einem Vorratsbehälter (mit niveauabhängiger Einspeisung) zwischengelagert und von dort den Waschmaschinen zugeführt. Die Zuführungen waren als Ringleitungen ausgelegt, in denen das Konzentrat im Kreislauf gepumpt wurde. Ein Absetzen von Waschmittelbestandteilen trat nicht ein.

2. Beispiel 1 wurde wiederholt unter Verwendung von 57 Gew.-% Metasilikat und 22 Gew.-% eines nichtionischen Tensidgemisches aus 2 Gewichtsteilen C_9 -11-Oxoalkohol mit 5 EO und 1 Gewichtsteil C_{12} -13-Oxoalkohol mit 6 EO. Die mittlere Korngröße des Mahlgutes betrug 16,5 μ m, die Viskosität 54 Pa.s (Brookfield 16/20 bei 20 °C). Auch dieses Gemisch war lagerstabil, pump- und dosierfähig und ergab mit Wasser verdünnt (1 : 1 bis 1 : 3) dünnflüssige schwachschäumende Konzentrate mit vergleichbaren Eigenschaften.

3. Beispiel 1 wurde wiederholt, wobei 0,2 Gew.-% des nichtionischen Tensids durch die gleiche Menge einer Natriumtalgseife ersetzt wurden. Die Viskosität der Paste erhöhte sich auf 68 Pa.s. Die wäßrigen Laugen wiesen eine Besonders geringe Tendenz zur Schaumbildung auf.

4. Es wurde eine Paste folgender Zusammensetzung hergestellt (in Gew.-%):

17,5 % C_{13} -Oxoalkohol + 3 EO

2,5 % C_{13} -Oxoalkohol + 6 EO

2,0 % Na-Dodecylbenzolsulfonat

8,0 % Polyethylenglykol (MG 400)

7,5 % Acrylsäure-Maleinsäure-3:1-Copolymer (MG 70 000), vorliegend als Natriumsalz

2,5 % Ethyldiamintetra-(methylenphosphonat), Na_6 -Salz

5,0 % Na-Nitilotriacetat

52,5 % Na-Metasilikat

2,0 % Celluloseether

0,3 % optische Auffeller

0,2 % Na-Talgseife

Die Abkürzung MG bedeutet Molekulargewicht. Die Verarbeitung der Bestandteile zu einer homogenen, stabilen Paste erfolgte analog der in Beispiel 1 angegebenen Weise. Die mittlere Korngröße betrug 17,0 μ m, wobei keine Anteile mit einer Korngröße über 40 μ m vorlagen. Die Viskosität betrug 76 Pa.s (nach Brookfield 6/10) bei 20 °C. Hinsichtlich ihrer Gebrauchseigenschaften entsprach die Paste dem

Mittel gemäß Beispiel 1 bei noch geringerer Schaumneigung, insbesondere während der Nachspülphase.

5. Gegenüber Beispiel 4 wurde der Polyethylenglykolether durch ein 1:1-Gemisch aus Paraffinöl und einem Laurylether des Dicyclopentenols ersetzt. Der für das Mahlen der Paste aufzuwendende Energiebedarf war gegenüber Beispiel 4 um ca. 20 % geringer. Die Viskosität betrug 74 Pa.s. Weiterhin war die Neigung zur Schaumbildung des auf Anwendungskonzentration verdünnten Paste gegenüber Beispiel 4 noch weiter verringert.

6. Der Ansatz enthielt die folgenden flüssigen Bestandteile (in Gew.-%):

22 % Oleylalkohol-Cetylalkohol(1:1) + 1,5 PO + 6 EO

6 % Polyethylenglykol 400

Die Zusammensetzung der Feststoffe einschließlich Na-Dodecylbenzolsulfonat entsprach den Angaben in Beispiel 4. Die auf eine mittlere Korngröße von 18,2 μ m gemahlene, eine Viskosität von 82 Pa.s aufweisende Paste war lagerstabil und gut förderbar. Ihre Schaumneigung bei Anwendungskonzentration war minimal. Außerdem zeichnete sich das Waschmittel durch eine verbesserte Ausspülbarkeit in der Nachspülphase aus.

7. Die gemäß vorstehenden Beispielen hergestellten Pasten wurden in zylindrischen Metallfässern (Inhalt 200 l) abgefüllt und gelagert. Die Entnahme der Paste erfolgte über eine Absaugleitung, die zentral in eine Folgeplatte (21) gemäß Fig. III mündete. Die Paste wurde über eine Förderpumpe zu einer Kreiselpumpe geführt, in der das Vermischen mit dem über ein Dosierventil (5) zugeführten, enthärteten Wasser im Verhältnis 1 : 1 erfolgte. Das Einspeisen in die Waschmaschinen (Washstraße mit 10 Einheiten) erfolgte über eine zentrale Leitung mit ventilsteuerten Zuführungen zu den einzelnen Maschinen. Die Steuerung erfolgte in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit der verdünnten Waschlauge in den Waschmaschinen und wurde so durchgeführt, daß die Entnahmepumpe, die Mischvorrichtung, das Zuführungsventil für das enthärtete Wasser und die jeweiligen Dosierventile an den einzelnen Waschmaschinen im Gleichtakt arbeiteten. Mit Hilfe eines zusätzlichen Drucksensors im Leitungssystem wurde dieses Steuersystem kontrolliert und ein konstanter geringer Überdruck aufrechterhalten. Hierdurch überbrückte sich die Installation eines Ausgleichsbehälters. Ein Absetzen von festen Bestandteilen der verdünnten Paste erfolgte innerhalb der üblichen Taktzeiten nicht. Nach längeren Standzeiten (z. B. über Nacht) wurde das Leitungssystem über eine Rückführleitung vorsorglich durchgespült. Die Anlage arbeitete während einer 1/2jährigen Testphase störungsfrei.

Ansprüche

1. Maschinelles Waschverfahren mit prozeßgesteuerter Dosierung von Waschmittel- und Wassermenge, gekennzeichnet durch die Verwendung

a) eines pastenförmigen, phosphatreduzierten bis phosphatfreien Waschmittels, das von Wasser, organischen Lösungsmitteln und hydrotropen Verbindungen im wesentlichen frei ist, bestehend aus einer im Temperaturbereich unterhalb 10 °C flüssigen Phase, die aus nichtionischen Tensiden aus der Klasse der Polyglycoletherverbindung gebildet wird, sowie einer darin dispergierten festen Phase, in der die Teilchen eine mittlere Korngröße von 5 bis 40 µm und höchstens 5 % der Teilchen eine Korngröße bis zu 80 µm aufweisen, wobei die feste Phase aus Waschalkalien, sequestrierend wirkenden Verbindungen und sonstigen Waschmittelbestandteilen sowie gegebenenfalls anionischen Tensiden gebildet wird, ferner

b) einer prozeßgesteuerten Vorrichtung zum Dosieren des Waschmittels in den Laugenbehälter der Waschmaschine, wobei mit dieser Vorrichtung das Waschmittel einem Vorratsbehälter entnommen und einer Mischvorrichtung zugeführt wird, in der es mit Wasser mindestens soweit verdünnt wird, daß die Bildung einer Gel-Phase übersprungen wird, worauf das wäßrige Gemisch, gegebenenfalls nach Zwischenschaltung von Ausgleichs- bzw. Vorratsbehältern, der Waschmaschine zugeführt und -soweit dies nicht bereits in der Mischvorrichtung geschehen - mit weiterem Wasser auf eine Konzentration bis 0,5 bis 10 g/l verdünnt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt des pastenförmigen Mittels an nichtionischen Tensiden 15 bis 30, vorzugsweise 18 bis 20 und insbesondere 20 bis 25 Gew.-% beträgt.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das pastenförmige Waschmittel niedrigschmelzende Gemische nichtionischer Tenside mit unterschiedlichem Ethoxylierungsgrad und gegebenenfalls unterschiedlicher C-Kettenlänge enthält.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssige Phase des pastenförmigen Mittels bis zu 12 Gew.-% mindestens eine Verbindung aus der Klasse der Polyethylenglykole mit niedrigem Molekulargewicht, der Paraffinöle und flüssigen Ether mit 8 bis 16 C-Atomen in der Kohlenwasserstoffkette enthält.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das pastenförmige Mittel bis zu 4 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 2,5 Gew.-% eines Sulfonat-Tensids aus der Klasse der C₁₀₋₁₃-Alkylbenzolsulfonate, C₁₁₋₁₅-Alkansulfonate, C₁₂₋₁₈-alpha-Olefin-sulfonate,

alpha-Sulfosäuren und deren Ester sowie bis zu 1 Gew.-%, vorzugsweise bis zu 0,5 Gew.-% einer C₁₂₋₁₈-Seife enthält.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel Natriummetasilikat in Anteilen von 35 bis 70 Gew.-%, vorzugsweise von 40 bis 65 Gew.-% enthält.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Korngröße der dispergierten festen Phase zwischen 10 und 30 µm, vorzugsweise 10 und 20 µm liegt und die maximale Größe der Teilchen unter 50 µm, vorzugsweise unter 40 µm liegt.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die nach Brookfield (6/10 bei 20 °C) gemessene Viskosität des verwendeten pastenförmigen Mittels von 20 bis 1 000 Pa. s, vorzugsweise von 30 bis 300 Pa.s aufweist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Dosiervorrichtung verwendet, welche im wesentlichen aus folgenden Elementen besteht:

- einem Vorratsbehälter (1) für die Waschpaste (2),
- einer Entnahme- und Förderungseinrichtung (3) für die Paste,

- einer Mischvorrichtung (4) für die Paste mit Wasser, die einer Zuführung (5) entnommen wird,

- einer Zuführung (6) zur Verbrauchsstelle (Waschmaschine) (8),

- einer Steuervorrichtung (9), die Bedarf an Waschmittel bzw. Waschlauge an der Verbrauchsstelle registriert und die Funktionen Einrichtungen (3), (4) und (5) einschließlich der Dosierung der Wasserzufuhr über (6) in Abhängigkeit von dem Bedarf steuert.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man die Paste in der Mischvorrichtung (4) mit enthärtetem Wasser im Verhältnis 2 : 1 bis 1 : 10, vorzugsweise 3 : 2 bis 1 : 3 verdünnt.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zusätzlich einen Ausgleichsbehälter (7) enthält.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion der Elemente (3), (4), (5) und (6) in Abhängigkeit von der in (8) gemessenen Leitfähigkeit der verdünnten Waschlauge synchron gesteuert wird.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 12 dadurch gekennzeichnet, daß die Mischvorrichtung ein nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe arbeitender Injektor mit integriertem Absperrventil ist.

D 7376EP

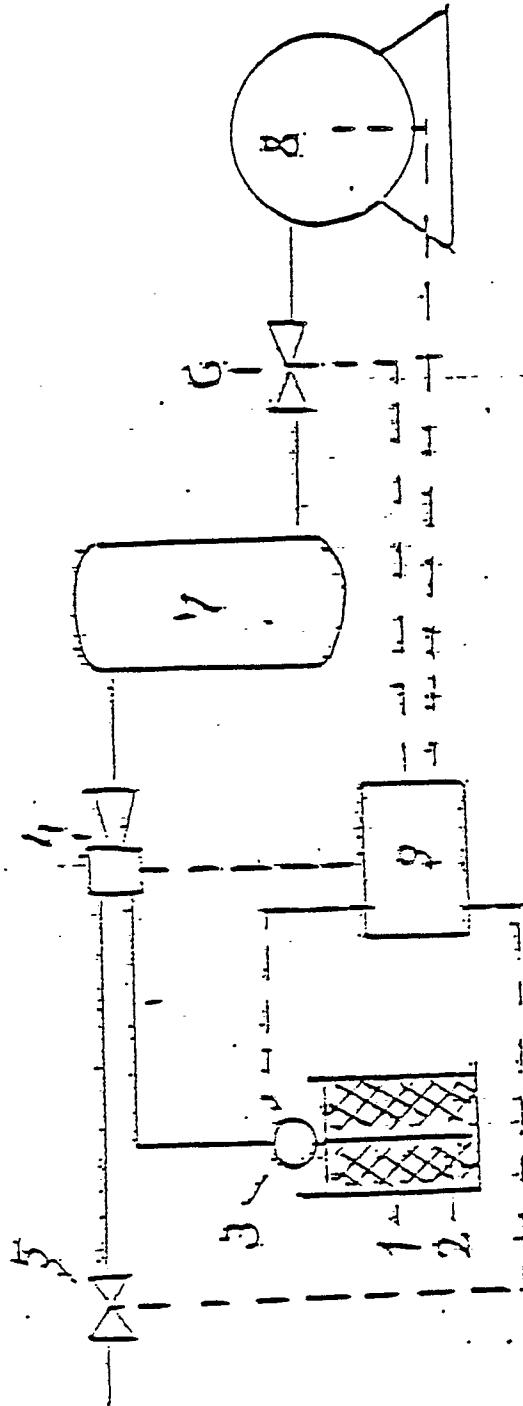


Fig. 1

D 7376 EP

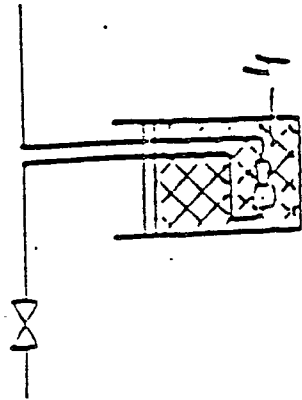


Fig. IV

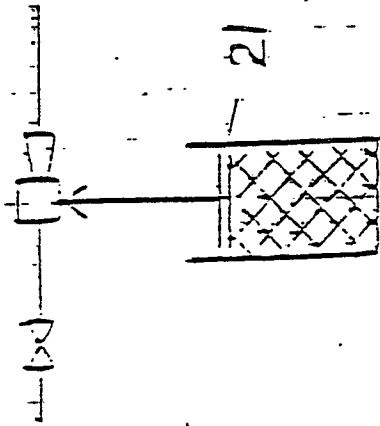


Fig. III

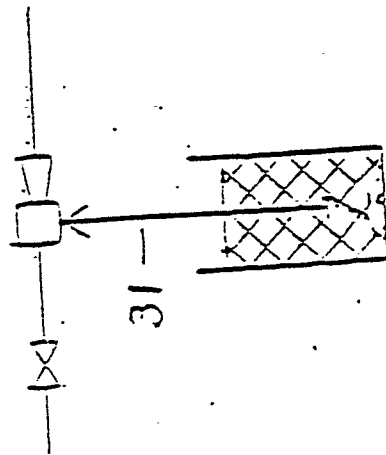


Fig. II

D 7376 EP

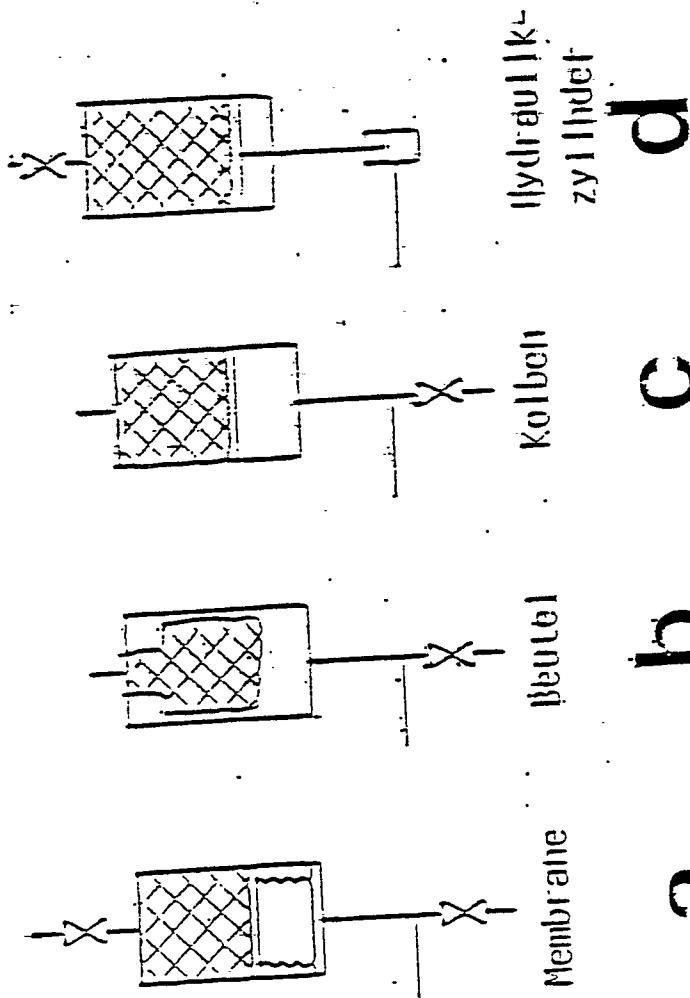
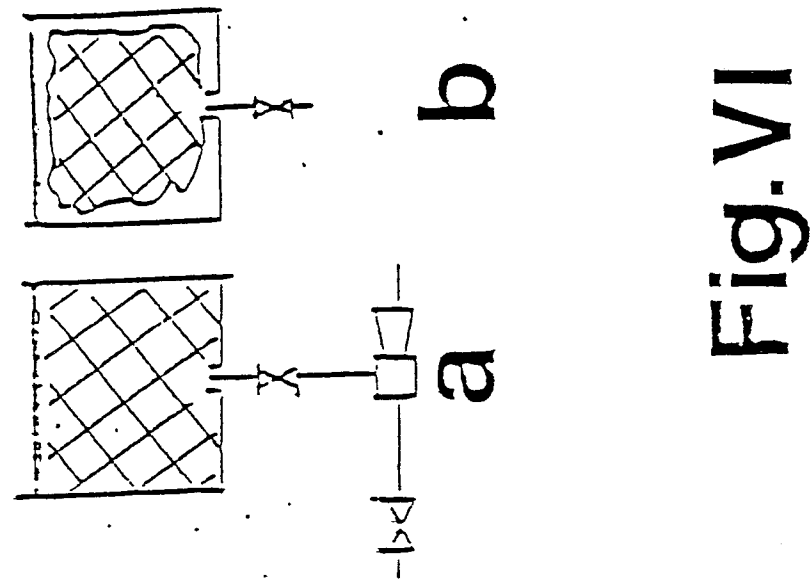


Fig. V

Fig. VI

D 7376 EP

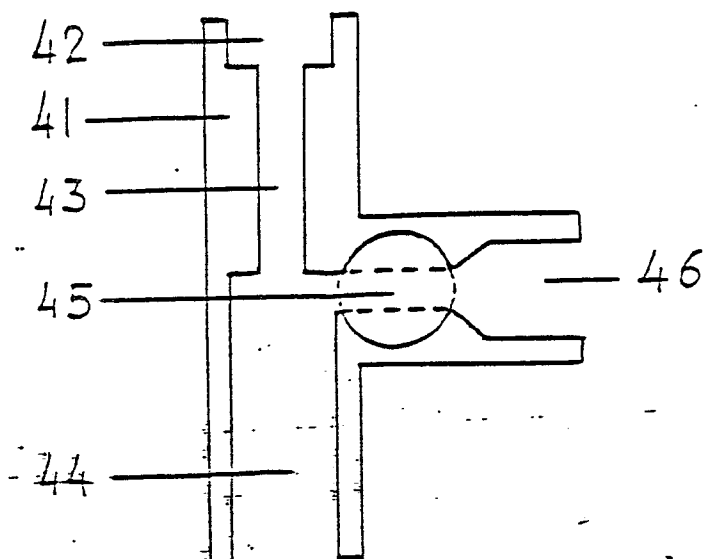


Fig. VII

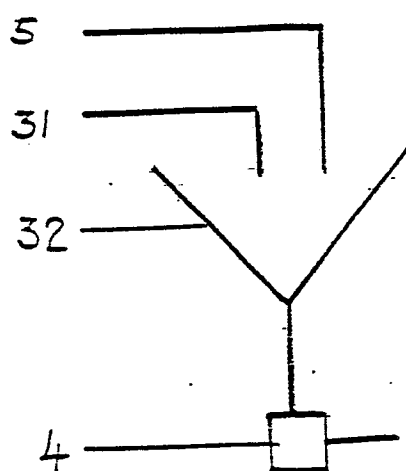


Fig. VIII