



⑪

631 895

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑬ Gesuchsnummer: 137/78

⑭ Inhaber:  
The Procter & Gamble Company, Cincinnati/OH  
(US)

⑬ Anmeldungsdatum: 06.01.1978

⑭ Erfinder:  
Timothy William Dake, Cincinnati/OH (US)  
James Spence Clunie, Cincinnati/OH (US)  
Allen Dale Early, Cincinnati/OH (US)

⑬ Patent erteilt: 15.09.1982

⑭ Vertreter:  
Ritscher & Seifert, Zürich

## ⑮ Hautreinigungsartikel.

⑯ Ein Erzeugnis für eine wirksamere Reinigung der Haut mit einem weichen flexiblen Vlies, das eine Wischzone geringer Dichte besitzt und mit einem lipophilen Reinigungsemolliens zur wirksameren Entfernung von Schmutz bzw. Kot von der Haut zusammenwirkt. Das lipophile Reinigungsemolliens verringert die Dehydrierung des Schmutzes bzw. Kotes und schwächt die Haftkräfte zwischen Schmutz bzw. Kot und der Haut, während die Wischzone des Vlieses den Kot umschließt und so von der Haut entfernt.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Weicher, schmiegamer Hautreinigungsartikel, gekennzeichnet durch ein Vlies mit einer Wischoberfläche und einer Wischzone niedriger Dichte, wobei die Wischoberfläche eine Grenze der Wischzone niedriger Dichte darstellt, die Wischzone niedriger Dichte schmutzschwammig ist und eine Vielzahl von in und unter der Oberfläche liegenden Hohlräumen aufweist und wobei die Wischzone niedriger Dichte mit 10 bis 150% lipophilem Reinigungsemolliens, bezogen auf das Gewicht des Vlieses, behandelt ist.

2. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wischzone einen mittleren Hohlraumindex von mindestens 68 und einen Mindesthohlraumindex von mindestens 10 aufweist.

3. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wischzone einen mittleren Hohlraumindex von mindestens 70 und einen Mindesthohlraumindex von mindestens 10 aufweist, wobei die Wischzone mit 20 bis 100% lipophilem Reinigungsemolliens, bezogen auf das Gewicht des Vlieses, behandelt ist.

4. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wischzone einen mittleren Hohlraumindex von mindestens 75 sowie einen Mindesthohlraumindex von mindestens 10 aufweist und mit 50 bis 70% lipophilem Reinigungsemolliens, bezogen auf das Gewicht des Vlieses, behandelt ist.

5. Artikel nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass das Vlies ein Faservlies ist.

6. Artikel nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass das Vlies ein Papiervlies ist.

7. Artikel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Papiervlies eine zweischichtige Einzellage besitzt.

8. Artikel nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsemolliens nicht hygroskopisch ist und eine Viskosität, gemessen bei einer Scherbeanspruchung von  $400 \text{ sec}^{-1}$  und  $25^\circ\text{C}$ , von nicht über 5000 Centipoise hat.

9. Artikel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das lipophile Reinigungsemolliens eine Mischung aus Petrolatum, Mineralöl und einem nichtionischen Tensid enthält.

10. Artikel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das lipophile Reinigungsemolliens eine Mischung aus Isopropylpalmitat, Cetylalkohol, nichtionischem Tensid und Petrolatum enthält.

Die Erfindung betrifft einen weichen, schmiegamen Hautreinigungsartikel, der durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gekennzeichnet ist und sich insbesondere zur Reinigung des Analbereichs eignet.

Die Reinigung der Haut ist ein nicht immer leicht zu lösendes Problem der persönlichen Hygiene. Natürlich wirkt das übliche Waschen der Haut mit Wasser und Seife gut, aber Wasser und Seife stehen nicht immer zur Verfügung oder lassen sich ohne weiteres verwenden. Obwohl man etwa zur Reinigung des perianalen Bereiches nach dem Stuhlgang auch Wasser und Seife verwenden könnte, wäre dies ausserordentlich umständlich, weshalb nach dem Stuhlgang zur Analreinigung meist trockene Papiervliese bzw. Tissue-Produkte verwendet werden.

Die Haut im perianalen Bereich (After und Afterumgebung) besitzt feine Faltungen bzw. Fältchen und Haarfol-

likeln, die beide dazu beitragen, dass der perianale Bereich eine der am schwierigsten zu reinigenden Körperzonen ist. Die beim Stuhlgang durch den After ausgeschiedene Stuhlmasse tentiert zur Bildung von Ansammlungen in schwer zugänglichen Bereichen, etwa um die Basis der Haare und in den Fältchen der Hautoberfläche. Da der Kot, d. h. die Fäkalmasse, bei Lufteinwirkung oder bei Berührung mit saugfähigen Reinigungsartikeln, wie Papiervlies, dehydratisiert, haftet er noch fester an der Haut und den Haaren und die folgende Entfernung des anhaftenden und restlichen dehydratisierten Kots wird noch schwieriger.

Eine unvollständige Entfernung von Kotresten aus dem Analbereich kann nachteilige Wirkungen für die persönliche Hygiene haben. Der nach der Reinigung nach dem Stuhlgang auf der Haut zurückbleibende Kot hat einen hohen Gehalt an Bakterien und Viren, ist übelriechend und allgemein dehydratisiert. Diese Eigenschaften erhöhen die Wahrscheinlichkeit von Störungen im Analbereich und führen zu Unannehmlichkeiten, z. B. Jucken, Reizung, Aufreibungen und dergleichen. Außerdem verfärbt der Kot die Unterkleidung. Jedenfalls sind die Folgen einer unzureichenden Reinigung des perianalen Bereiches stets unangenehm.

Bei Störungen im Analbereich, wie Pruritus ani, Hämmorrhoiden, Rissbildungen, Kryptitis oder dergleichen Leiden, wird die ausreichende Reinigung des Analbereiches besonders wichtig, weil die solche Störungen meist begleitenden Hautrisse eine Angriffs- bzw. Durchtrittsstelle für Bakterien und Viren aus dem zurückbleibenden Kot darstellen. Daher ist die wirksame Reinigung des Analbereiches bei solchen Störungen besonders wichtig, wenn die Gefahr einer zusätzlichen bakteriellen oder viruellen Infektion durch Kotreste ausgeschaltet werden soll.

Bei Störungen im Analbereich ist die ausreichende Reinigung nach dem Stuhlgang nicht nur besonders wichtig, sondern zusätzlich erschwert, weil die Reinigung durch Wischen unter normalem Anpressdruck bereits schmerhaft ist und die Haut zusätzlich reizt. Eine Verstärkung des Wischdruckes zur besseren Schmutz entfernung kann starke Schmerzen verursachen und der Versuch, die mit dem Wischen verbundenen Unannehmlichkeiten durch Verminderung des Wischdruckes zu vermeiden, führt zu vermehrten Kotrückständen, Die bekannten Analreinigungsartikel bedingen daher bei Störungen im Analbereich die Wahl zwischen dem Übel einer unzureichenden Reinigung und dem Übel der durch höhren Wischdruck verursachten Schmerzen.

Die bekannten Produkte für die Analreinigung sind im wesentlichen trockene hochdichte Papiervliese, bei welchen die Entfernung von Fäkalmasse von der Haut im Analbereich auf mechanischen Vorgängen beruht und die im folgenden als «konventionelle Produkte» bezeichnet werden.

Die konventionellen Produkte werden normalerweise mit einem Druck von etwa  $0,07 \text{ kg/cm}^2$  (7 Kilopascal) gegen die Haut im Analbereich gedrückt und kratzen oder schaben den Kot von der Haut. Zu Beginn des Wischens wird der obere Teil der Kotschicht entfernt, weil durch das Wischen die Kot/Kot-Kohäsionskräfte überwunden werden. Auf diese Weise wird die Kotschicht gespalten und der obere Teil davon entfernt, während der untere Teil des Kotes an der Haut im Analbereich haften bleibt.

Konventionelle Papiervliese oder Tissue-Produkte sind saugfähig, so dass der Kot bei jedem folgenden Wischvorgang zunehmend dehydratisiert wird und die Fäkalmasse noch fester an der Haut und den Haaren im Analbereich haftet, was die völlige Entfernung sehr erschwert. Kräftiges Pressen des Papiervlieses gegen die Haut im Analbereich führt zwar zur Entfernung von weiterer Fäkalmasse, aber wie oben erwähnt ist diese Alternative bei Analstörungen ausserordentlich schmerhaft und kann selbst bei normaler

Haut Reizzungen, Entzündungen, Schmerzen, Blutungen und Infektionen des Analbereiches verursachen.

Um die Kratzwirkungen von Tissues oder Vliesen zu vermindern und um das Gefühl der Weichheit zu verstärken, haben die konventionellen Vliese und Tissues allgemein glatte Wischoberflächen, d. h. wenig Oberflächenkontur oder -textur. Zur weiteren Verbesserung von Komfort und Reinigungswirkung konventioneller Produkte können solche Vliese oder Tissues gemäß Stand der Technik mit verschiedenen Additiven versehen werden. Tatsächlich sind viele derartige behandelte Papierprodukte sowohl für Analreinigung als auch für zahlreiche andere Verwendungszwecke seit langem bekannt und im Handel erhältlich.

Gemäß Stand der Technik versucht man, die Eigenschaften von konventionellen Produkten durch einfache Behandlung des Papiers mit einem Additiv oder Zusatzstoff zu verbessern, beispielsweise gemäß den US-PS Nrn. 302 073 und 2 833 669 durch Auftragen von antiseptischen oder desinfizierenden Mitteln auf Papiervlies. In den US-PS Nrn. 1 687 625 und 3 264 188 ist die Behandlung von Papiervlies mit einem organischen chemischen Additiv zur Verbesserung des Komforts und der Reinigungsfähigkeit des Vlieses beschrieben. In der DE-OS 2 260 612, der US-PS 3 619 280 sowie dem US-Re-Issue Patent 29 052 ist ferner ein Hygienevlies beschrieben, das mit einem Additiv zur Verbesserung verschiedener Eigenschaften des Papiers, wie Reinigungswirkung und Weichheit, behandelt ist. Schliesslich ist in der CA-PS 977 197 ein Toilettentypierpapier beschrieben, das mit verschiedenen Stoffen, wie Deodorantien, Hautweichmachungsmitteln und Bakteriziden behandelt ist.

Die bekannten Erzeugnisse, insbesondere die für die Analreinigung bestimmten Artikel, sind Papiervliese oder Tissues hoher Dichte, die in der Wischzone ein geringes Hohlraumvolumen aufweisen. Die Behandlung dieser Artikel mit den gemäß Stand der Technik vorgeschlagenen verschiedenen Additiven kann in Abhängigkeit vom verwendeten Additiv einige Eigenschaften verbessern (z. B. Weichheit, antibakterielle Eigenschaften usw.). In Bezug auf die Reinigungseigenschaften des Papiervlieses allein kann der Additivzusatz die Reinigungsfähigkeit des Papiervlieses aber nicht immer verbessern und der Zusatz einiger Additive kann bei konventionellen Papiervliesen die Reinigungswirkung sogar vermindern.

Die erfindungsgemässen Hautreinigungsartikel bieten eine verbesserte Reinigungswirksamkeit dadurch, dass ein Vlies, das eine Wischzone geringer Dichte (d. h. mit einem grossen Hohlraumvolumen) besitzt, mit einem lipophilen Reinigungsemolliens behandelt ist. Die erfindungsgemässen Artikel bieten eine verbesserte Reinigungswirksamkeit nicht nur im Vergleich mit bekannten Produkten, sondern auch eine überraschende Reinigungsverbesserung im Vergleich mit dem entsprechenden un behandelten Vlies niedriger Dichte.

Ein erfindungsgemässer Hautreinigungsartikel wird vorzugsweise derart hergestellt, dass die Wischzone eine geringe Dichte aufweist und bei normalen Wischdrücken von etwa 70 g/cm<sup>2</sup> (7 Kilopascal) schmutz- bzw. kottdurchlässig ist. Eine Wischzone niedriger Dichte ist durch ein grosses Hohlraumvolumen ausweislich des durchschnittlichen Hohlraumindexwertes charakterisiert. Mit dem durchschnittlichen Hohlraumindex werden sowohl die Hohlräume in der Oberfläche, d. h. die Hohlstellen, die durch Einsenkungen in der Oberfläche des Vlieses gebildet sind und daher zur Oberflächenkontur und -textur beitragen, als auch Hohlräume unter der Oberfläche, d. h. diejenigen Leerstellen oder Hohlräume unter der Oberfläche des Vlieses, berücksichtigt.

Die eine niedrige Dichte aufweisende Wischzone des Vlieses wird mit einem lipophilen Reinigungsemolliens be-

handelt, das mit der eine niedrige Dichte aufweisenden Wischzone zusammenwirkt, um eine überraschende Zunahme der damit von der Haut entfernbaren Schmutzmenge zu bieten. Diese überraschende Zunahme der Reinigungswirksamkeit ist eine Folge einer synergistischen Wechselwirkung zwischen der eine geringe Dichte aufweisenden Wischzone und dem lipophilen Reinigungsemolliens.

Wenn die Wischzone über die Haut gerieben wird, wird das lipophile Reinigungsemolliens übertragen und beschichtet sowohl den Schmutz bzw. Kot als auch die Haut. Während des Wischvorganges werden von den Öffnungen und Poren der Wischzone geringer Dichte grosse Kotmengen aufgenommen bzw. festgehalten, und zwar einmal als Folge der Wechselwirkung zwischen dem lipophilen Reinigungsemolliens und der Wischzone geringer Dichte und zum anderen deswegen, weil die Wischzone schmutz durchlässig ist und der Schmutz in die gesamte Wischzone eindringen und von dieser eingeschlossen werden kann. Das übertragene lipophile Reinigungsemolliens verhindert die Dehydratation der Schmutzschicht und schwächt die Adhäsionskräfte zwischen Schmutz bzw. Kot und Haut, so dass bei fortgesetztem Wischen grössere Schmutzmenge entfernt werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die perspektivische Ansicht eines erfindungsgemässen Reinigungsartikels in Form einer Rolle eines Produktes für die Analreinigung,

Fig. 2 ein stark vergrössertes Teilstück in Seiten-(Kanten-)ansicht eines erfindungsgemässen Materials unter Belastung mit 7 Kilopascal entsprechend dem Schnitt 2-2 von Fig. 1 und

Fig. 3 eine teilweise aufgebrochene Schnittansicht des für Reinigungstests verwendeten Gerätes.

In den Fig. 1 und 2 ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt, wie sie zur Verwendung in einem Hautreinigungsprodukt zur Anwendung kommt, das insbesondere zur Reinigung des Analbereiches geeignet ist. Es versteht sich jedoch, dass die vorliegende Erfindung allgemein für Hautreinigungsartikel anwendbar ist und dass die folgende Beschreibung eines Analreinigungsmittels nur der Erläuterung einer bevorzugten Ausführungsform dient.

Wie anhand von Fig. 1 ohne weiteres zu ersehen, beruht diese bevorzugte Ausführungsform im wesentlichen auf einem Vlies 10, das zur Verwendung für die Analreinigung geeignet ist. Die hier verwendete Bezeichnung «Vlies» bezieht sich auf ein weiches, schmiegendes, d. h. weich-nachgiebiges Blattmaterial oder ein blattartiges Gebilde. Das Vlies 10 wird vorzugsweise aus natürlichen und/oder synthetischen Fasern hergestellt, wie sie allgemein in der Vliesherstellungs technik und speziell in der Papierherstellungstechnik bekannt sind und kann ein aus einer Lage oder aus mehreren Lagen einheitlicher Papierschichten bestehendes Gebilde 50 sein oder eine oder mehrere Lage(n) eines geschichteten Papiers sein bzw. eine Kombination solcher Strukturen enthalten. Einheitliche Papiere sind solche Papiere, die aus einzelnen Blättern eines im typischen Fall homogenen Hygienevlieses bestehen, wie es beispielsweise in der US-PS 3 301 746 beschrieben ist. Geschichtete Papiere besitzen ebenfalls einzelne Blätter, wobei aber zwei oder mehrere Schichten durch Papierstoff-Faserbindungen miteinander verbunden sind, beispielsweise wie in der US-PS 3 994 771 beschrieben. Mehrlagige Gebilde sind solche Strukturen, wie sie durch Verbinden von zwei oder mehr einzelnen Blättern bzw. Lagen aus einheitlichen Papieren, geschichteten Papieren oder Kombinationen hiervon z. B. durch Kleben oder Prägen erhältlich sind.

Das Vlies 10 kann als Rolle vorliegen, wie dies bei kommerziellen konventionellen Produkten üblich ist, indem das Vlies 10 zur Bildung einer Rolle 14 um den Kern 12 gewickelt wird. Die Rolle hat z. B. einen Durchmesser von etwa 11,5 bis 12,5 cm und eine Breite von ebenfalls annähernd 11,5 cm, was den typischen Abmessungen der üblichen marktgängigen Produkte entspricht und daher auch hier bevorzugt wird, doch können auch Rollen mit anderen Durchmessern bzw. Breiten sowie Rollen oder andere Gebilde für andere Typen als die normalen Abgabesysteme (Rollenhalter) hergestellt werden. Besondere Behälter für das Vlies 10 sind aber nicht erforderlich. Fernerhin ist das Vlies 10 vorzugsweise mit entsprechend beabstandeten üblichen Perforationslinien 11 zur Erleichterung der Abtrennung einzelner Abschnitte versehen.

Das Vlies wird vorzugsweise aus faserigen Werkstoffen hergestellt, die sich in Form von Wegwerfartikeln problemlos beseitigen lassen, so dass man ein gebrauchtes Vlies 10 ohne weiteres durch die Kanalisation entfernen kann, ohne die Installation des Hauses oder des kommunalen Abwasserleitungs- bzw. Abwasserreinigungssystems ungebührlich zu belasten. Das Vlies 10 ist überdies weich und schmiegend, so dass es bei normalen Wischdrücken im Analbereich keine wesentlichen Scheuereffekte zeigt und sich an die Konturen des zu reinigenden Bereiches anlegen kann.

Fig. 2 zeigt, dass das Vlies mindestens eine Wischoberfläche 16 aufweist, welche die Wischzone 18 nach aussen begrenzt. In Fig. 2 ist das Vlies 10 unter der Einwirkung eines Druckes von 7 Kilopascal  $70 \text{ g/cm}^2$  dargestellt, um die Vlies- bzw. Papierstruktur unter normalem Wischdruck zu erläutern. Die Wischzone 18 hat eine Dicke «*t*», die sich von der Wischoberfläche 16 nach innen über einen Bereich von 150 Mikrometern erstreckt. Bei Vliesen 10 mit einer Gesamtdicke «*T*» von 150 Mikrometern oder weniger hat die Wischzone 18 eine Dicke «*t*» gleich der Dicke «*T*» des Vlieses 10. Die Wischoberfläche 16 ist diejenige Oberfläche des Vlieses 10, die bei bestimmungsgemässer Verwendung zur Reinigung der Haut an dieser gerieben wird.

Die Wischzone 18 hat deswegen eine Maximaldicke von 150 Mikrometern, weil bei Vliesen 10 mit einer Gesamtdicke «*T*» von über 150 Mikrometern der überwiegende Teil des Schmutzes bzw. Kotes von den ersten 150 Mikrometern des Vlieses 10 aufgenommen wird. Bei Vliesen 10 mit einer Dicke «*T*» von weniger als 150 Mikrometern könnte der Schmutz bzw. Kot das Vlies 10 völlig durchdringen.

Das Vlies 10 kann nach beliebigen bekannten Vliesherstellungsverfahren hergestellt werden, die dazu führen, dass das Vlies 10 unter normalen Wischdrücken eine Wischzone 18 geringer Dichte (wie im folgenden definiert) aufweist. Das bevorzugte Vlies 10 ist eine Einzellage mit einem geschichteten Papieraufbau der in Fig. 2 dargestellten Art, der eine erste Schicht 20 und eine zweite Schicht 22 aufweist. Ein Schichtungsverfahren, nach welchem ein derartiges mehrschichtiges Vlies 10 hergestellt werden kann, ist z. B. in der US-PS 3 994 771 genau beschrieben.

Der in der US-PS 3 994 771 beschriebene Schichtungsprozess wird daher im folgenden nur kurz zusammengefasst beschrieben, und es versteht sich, dass das Verfahren gemäss US-PS 3 994 771 auch anders als im folgenden dargestellt durchgeführt werden kann, weil hier lediglich eine Art der Anwendung der in der genannten Patentschrift gegebenen Methode erläutert ist. Die erste Schicht 20 wird aus einer ersten Aufschämmung (Papierstoff) von relativ kurzen papierbildenden Fasern (z. B. Hartholzfasern) mit einer Länge von etwa 0,25 bis etwa 1,5 mm gebildet. Die Aufschämmung hat einen Fasergehalt («Konsistenz») von etwa 0,3% und wird im Stoffauflauf einer Papiermaschine auf ein erstes feinmaschiges Langsiegel gebracht. Gemäss einer besonders bevor-

zugten Ausführungsform wird die erste Schicht 20 aus Eukalyptusholzfasern hergestellt, doch können auch ganz andere Hartholzfasern verwendet werden.

Auf einem zweiten feinmaschigen Langsiegel wird die 5 zweite Schicht 22 aus einer zweiten Aufschämmung gebildet, die etwa 50 bis 100% relativ lange papierbildende Fasern (z. B. Weichholzfasern) mit Längen von etwa 2,0 bis etwa 3,0 mm und null bis 50% relativ kurze Hartholzfasern gemäss obigen Angaben enthält. Für die Herstellung des 10 bevorzugten Vlieses hat die zweite Aufschämmung einen Fasergehalt von etwa 0,3% mit 70% langen papierbildenden Fasern und 30% kurzen papierbildenden Fasern.

Zur Uebertragung der ersten Schicht 20 auf die Aussenoberfläche der zweiten Schicht 22 wird ein erster Saugkasten 15 verwendet. Hierdurch entsteht ein mehrschichtiges Vlies, das mit einem zweiten Saugkasten mit einem Unterdruck von 250 bis 650 mm Hg auf ein Präge/Trocken-Tuch übertragen wird. Die erste Schicht 20 liegt auf dem Tuch, so dass die einzelnen Fasern der ersten Schicht 20 in die Öffnungen des 20 Tuches gezogen werden. Das zur Herstellung des bevorzugten Vlieses 10 verwendete Tuch ist vorzugsweise ein Halbkörpergewebe, das gemäss US-PS 3 905 863 behandelt ist. Das Tuch hat vorzugsweise sowohl in Schuss- als auch in Kettrichtung pro cm vier bis zehn Filamente und diagonal 25 gemessene Gewebeöffnungen von etwa 0,76 bis 1,52 mm.

Das Vlies 10 wird thermisch ohne Störung auf dem Tuch bis zu einem Fasergehalt von etwa 65 bis etwa 95% vorge-trocknet, bevor es zur abschliessenden Trocknung auf die 30 Trockentrommel (Yankee-Trockner) übertragen wird. Das trockene Vlies hat ein Flächengewicht («Grundgewicht») von 24 bis  $73 \text{ g/m}^2$ , wobei jede Schicht bzw. Lage ein Grundgewicht von 13 bis  $41 \text{ g/m}^2$  hat. Das Vlies 10 wird mit einer Rakel von der Trockentrommel kreppend abgeschält, so dass eine Kreppung zwischen 15 und 30% erhalten wird. Die 35 bevorzugte Ausführungsform hatte ein Gewicht von  $49 \text{ g/m}^2$  und eine 25%ige Kreppung, wobei das Gewicht jeder Schicht etwa die Hälfte des Vliesgewichtes ausmachte.

Die Walzenglätzung wird gering gehalten und vorzugsweise weggelassen. Zusatzstoffe für Nass- und Trockenfestigkeit können verwendet werden, um eine Reissfestigkeit von etwa 78 bis  $275 \text{ g/cm}$  in Maschinenlaufrichtung und quer hierzu zu ergeben. Beispielsweise können dem Faserstoff Nassfestigkeitsadditive, wie Polyacrylamid (z. B. das unter der Markenbezeichnung «Parez» 631NC von der 45 American Cyanamid Company, USA, erhältliche Produkt) und Trockenfestigkeitsadditive, z. B. Polyacrylamidpolymere mit tertiärem Amin zur Bildung der funktionellen Gruppen (z. B. das von der American Cyanamid Company unter der Bezeichnung «Accostrength» 98 erhältliche Produkt) in An-50 teilen von null bis etwa  $8 \text{ g/kg}$  Fasern zugegeben werden, um gewünschte Nass- und Trockenfestigkeitswerte zu erzielen. Ein hohes Grundgewicht und eine hohe Reissfestigkeit tragen dazu bei, dass das bevorzugte Vlies 10 auch bei Einwirkung der normalen Wischdrücke seine geringe Dichte behält. 55 Bei der bevorzugten Ausführungsform beträgt die Dicke des Vlieses 10 0,38 bis 0,8 mm, gemessen unter einem Druck von 1,21 Kilopascal.

Das Vlies 10 kann auch nach anderen Methoden hergestellt werden, beispielsweise durch Luftablage der Fasern zur 60 Bildung eines Nonwoven-Vlieses und viele geeignete Methoden zur Herstellung von Vliesen 10 mit niedriger Dichte in der Wischzone sind in der Vliesherstellungs- bzw. Papierherstellungstechnik an sich bekannt.

Fig. 2 zeigt, dass die Wischzone 18 sowohl Hohlräume 24 65 in der Oberfläche als auch Hohlräume 26 unter der Oberfläche hat. Die Hohlräume 24 in der Oberfläche stellen einen Teil der Konturen bzw. der Textur der Wischfläche 16 dar und können als Einsenkungen der Wischfläche 16 betrachtet

werden. Die unter der Oberfläche liegenden Hohlräume 26 liegen dagegen unter der Wischoberfläche 16.

Wischzonen 18 mit niedriger Dichte sind solche, bei welchen das von Hohlräumen besetzte Volumen einen hohen Anteil des Gesamtvolumens der Wischzone 18 ausmacht. Das Verhältnis des Hohlräumvolumens zum Gesamtvolume der Wischzone 18 kann annähernd durch den durchschnittlichen Hohlräumindex ausgedrückt werden, der sowohl die Oberflächenhohlräume 24 als auch die unter der Oberfläche liegenden Hohlräume 26 umfasst und gemäß der weiter unten beschriebenen Methode bestimmt wird. Dementsprechend ist eine Wischzone 18 mit geringer Dichte eine solche mit einem grossen Hohlräumindexmittelwert. Im folgenden wird die Messung dieses Wertes durch Herstellung von dünnen Schnitten einer für die Verarbeitung in einem Mikrotom entsprechend eingebetteten Vliesprobe und Ausmessung der Schnitte beschrieben.

Hierzu wird eine Probe des Vlieses 10 zunächst in einem geeigneten Medium eingebettet, das sowohl die Oberflächenhohlräume 24 als auch die unter der Oberfläche liegenden Hohlräume 26 völlig füllt. Das Einbettungsmedium sollte genügend flüssig sein, um das Vlies 10 vollständig zu durchdringen und keine Luftblasen in den Hohlräumen zu belassen; ferner soll das Einbettungsmedium ohne signifikante Dimensionsveränderungen härten bzw. verfestigen. Außerdem darf das Einbettungsmedium nicht von den festen Anteilen des Vlieses 10 absorbiert werden.

Ein brauchbares und bevorzugtes Einbettungsmedium ist eine Mischung (Vol.-%) aus 46% Polyamidharz (z.B. «Versamid 125» der Firma General Mills Chemical Inc., USA), 31% Epoxyharz (z.B. «EPON»-Harz 812 der Firma Fisher Scientific, USA) und 23% Trichloräthan. Das Vlies 10 wird in das Einbettungsmedium getaucht und mit einem Gewicht von 454 g aus rostfreiem Stahl mit einem Querschnitt von 6,45 cm<sup>2</sup> belegt, worauf das Einbettungsmedium gehärtet wird. Das oben angegebene bevorzugte Einbettungsmedium härtet in 16 Std. bei 21 °C, d.h. es polymerisiert. Das Gewicht von 454 g komprimiert eine Fläche von 6,45 cm<sup>2</sup> des Vlieses 10 und bewirkt, dass überschüssiges Einbettungsmedium vor dem Härteten aus dem Vlies 10 herausfliesst. Der so entstehende Materialüberhang kann nach dem Härteten abgeschnitten werden.

Die Wischzone 18 des eingebetteten Vlieses 10 wird dann mit einem Mikrotom, etwa dem Modell 860 der American Optical Company of Buffalo, NY, USA, in dünne Schichten zerschnitten. Beim Zerschneiden im Mikrotom wird die Wischzone 18 längs der Linien 17 in einer allgemein zur Vliesdicke «T» senkrechten Richtung zur Erzeugung von Serienschnitten 19 mit jeweils 15 Mikrometer Dicke, und zwar beginnend an der Oberseite der Wischfläche, gebildet. Wenn die Dicke «T» von Vlies 10 kleiner als 150 Mikrometer ist, wird das gesamte Vlies in so viele Serienschnitte 19 mit jeweils 15 Mikrometer Dicke zerlegt, wie sich bilden lassen. Vliese 10 mit Dicken von 150 Mikrometern oder darüber werden zu höchstens 10 Serienschnitten 19 mit jeweils 15 Mikrometer Dicke zerlegt. Die oben beschriebene Mikrotom-Dünn schnitttechnik wird bei allen Arten von Vliesen 10 angewendet, gleichgültig ob es sich dabei um einheitliche oder geschichtete, mehrlagige Gebilde oder Gebilde mit einer einzelnen Lage handelt.

Die Serienschnitte werden dann in üblicher Weise auf einem Objektträger für die Mikroskopie montiert, und zwar mit einem Immersionsöl, dessen Brechungsindex gleich dem des Einbettungsmediums ist und sich vom Brechungsindex der festen Teile des Vlieses 10 unterscheidet. Dann werden Mikrofotografien der Schnitte hergestellt. Für die oben beschriebenen Papierfasern ist z.B. ein Immersionsöl mit einem Brechungsindex von 1,515 zweckmäßig und ein geeignetes

Mikroskop ist das Modell 18 der Firma Carl Zeiss, Oberkochen, das mit einem Blaufilter und einem neutralen optischen Dichtefilter erhältlich ist und verwendet wird. Die Mikrofotografien werden in durchfallendem polarisiertem Licht mit 32facher Vergrösserung aufgenommen. Eine hierzu geeignete Kamera ist z.B. das Modell MP4 der Polaroid Corporation, USA, mit Polaroidfilm Typ 55 und einer Belichtungszeit von 1 sec.

Aus der Mikrofotografie jedes Serienschnittes lässt sich 10 der entsprechende Hohlräumindex als derjenige prozentuale Anteil des Vlieschnittes bestimmen, der dem Teil des Mikrofotografiebereiches entspricht, welcher die Hohlräumanteile des Vlieses 10 zeigt. Für die Auswertung bzw. Berechnung eignen sich verschiedene Methoden, insbesondere 15 stochastische Methoden, wie die Monte Carlo-Technik. Hierbei wird eine Reihe statistischer Punkte erzeugt und auf einem transparenten Blatt aufgetragen, das mindestens 26 cm<sup>2</sup> der analysierten Mikrofotografie bedeckt. Ein geeignetes Blatt mit bereits darauf eingetragenen statistisch verteilten Punkten ist von der Firma Bruning Division of Addressograph Multigraph Corporation, USA, unter der Bezeichnung «Bruning Areagraph Chart 4850» erhältlich.

Ein solches transparentes Blatt wird über die Mikrofotografie eines Serienschnittes gelegt, und man bestimmt die 20 Zahl der Hohlstellenpunkte, d.h. diejenigen Punkte, bei welchen mindestens die Hälfte der Gesamtfläche einen Hohlräumbereich des Reihenschnittes bedeckt. Das Verhältnis der Hohlräumpunkte zur Gesamtzahl der statistisch verteilten Punkte im Bereich der Mikrofotografie, ausgedrückt in 25 30 Prozent, ist der Hohlräumindex des untersuchten Serienschnittes.

Der mittlere Hohlräumindex ist der Mittelwert der Hohlräumindizes aller Serienschnitte der Wischzone 18. Bei Vliesen 10 mit einer Dicke «T» von mindestens 150 Mikrometern ist der mittlere Hohlräumindex der Mittelwert der Hohlräumindizes der ersten 10 Serienschnitte. Bei Vliesen 10 mit weniger als 150 Mikrometer Dicke ist der mittlere Hohlräumindex der Mittelwert der Hohlräumindizes aller Serienschnitte, die durch Zerschneiden des Vlieses 10 erhalten werden können. Der Mindesthohlräumindex ist der kleinste Hohlräumindex, der bei der Bestimmung des mittleren Hohlräumindexes auftritt.

Die Serienschnitte 19 mit einer Maximaldicke von 15 Mikrometern werden zur Minimalisierung des Messfehlers verwendet, der durch das Ausmessen von Volumina aus zweidimensionalen Fotografien bedingt ist. Wenn dicke Serienschnitte 19 verwendet werden, können grosse Teile des Hohlräumvolumens verdunkelt sein, und dies könnte zu einem signifikanten Messfehler beitragen, wodurch der festgestellte 45 50 mittlere Hohlräumindex nicht charakteristisch für das Hohlräumvolumen des Vlieses 10 ist.

Wischzonen 18 mit geringer Dichte haben einen hohen mittleren Hohlräumindex. Als hoher mittlerer Hohlräumindex wird hier ein solcher von mindestens 68 angesehen. 55 Dementsprechend sind Wischzonen mit niedriger Dichte solche mit einem mittleren Hohlräumindex von mindestens 68, während Wischzonen hoher Dichte solche mit einem mittleren Hohlräumindex von weniger als 68 sind. Es ist jedoch zu betonen, dass der mittlere Hohlräumindex bei Vliesen 10 bestimmt wird, die einem gleichmässigen Druck von 7 Kilopascal unterworfen sind. Der mittlere Hohlräumindex für nichtkomprimierte Vliese 10 ist nicht signifikant.

Vliese 10 mit einem mittleren Hohlräumindex von mindestens 68 werden allgemein bevorzugt. Vliese 10 mit einem mittleren Hohlräumindex von mindestens 70 werden besonders bevorzugt, und Vliese 10 mit einem Hohlräumindex von mindestens 75 werden am meisten bevorzugt.

Für eine wirksame Reinigung muss die Wischzone 18 schmutzdurchlässig sein. Für eine ausreichende Permeabilität für Schmutz bzw. Kot darf die Wischzone keine für Schmutz bzw. Kot undurchlässige Schicht aufweisen. Daher muss der Mindesthohlraumindex jedes Serienschnittes innerhalb der Wischzone grösser als etwa 10 sein. Wenn der Mindesthohlraumindex eines Reihenschnittes unter etwa 10 liegt, kann dieser Schnitt bzw. die diesem Schnitt entsprechende Schicht als eine undurchlässige Sperre wirken, welche verhindert, dass der Schmutz in alle Teile der Wischzone 18 eindringen kann.

Der Messfehler der oben beschriebenen Monte Carlo-Methode bei der Messung der Hohlraumindizes von Serienschnitten 19 wird meist durch folgende Gleichung bestimmt:

$$E = \pm 1.96 \sqrt{\frac{V(100 - V)}{N}}$$

in welcher E der durch die Messung bedingte Fehler, V der Hohlraumindex eines einzelnen Serienschnittes 19 und N die Zahl der statistischen Punkte ist, die zur Bestimmung von V verwendet wurden.

Daraus ergibt sich, dass die Erhöhung der Zahl der statistischen Punkte die Genauigkeit der Messung des Hohlraumindex erhöht, und es wurde gefunden, dass 400 Punkte, die statistisch auf einer Fläche von  $26 \text{ cm}^2$  verteilt sind, einen Messfehler unter etwa  $\pm 5$  ergeben. Grössere Messfehler sind hier nicht zweckmässig. Die Wirkungen von Unterschieden zwischen Papierproben kann dadurch minimalisiert werden, dass man die Zahl der nach dem obigen Verfahren verarbeiteten Proben erhöht. Die Verwendung von drei statistisch genommenen Proben aus dem Papier, dessen Hohlraumindex bestimmt werden soll, hat sich als ausreichend erwiesen, um die für Papierprodukte typischen Eigenschaftsungleichmässigkeiten zu minimalisieren.

Die Reinigungswirksamkeit des Vlieses 10 wurde hier mit einem Test unter Verwendung von mit Fäkalmasse verschmutzter Schweinehaut wie im folgenden beschrieben bestimmt. Die Fäkalmasse verschiedener Personen wurde vermischt, gefriergetrocknet und mit Äthylenoxid zur Abtötung von Bakterien und zur Deaktivierung der normalerweise in den Stuhlproben vorhandenen Viren sterilisiert. Vor Verwendung im Reinigungstest wurde die Fäkalmasse mit destilliertem Wasser auf 25 Gew.-% Feststoffe eingestellt, in eine Spritze eingefüllt und in dieser unter eine Wärmelampe gebracht, um die Fäkalmasse bei einer Temperatur von  $34^\circ\text{C}$  zu halten.

Die Rückenhaut weisser Schweine hat eine gewisse Ähnlichkeit mit menschlicher Haut, enthält feine, einander überschneidende Linien (Sulci), die charakteristische geometrische Muster bilden. Ausserdem sind die Benetzungseigenschaften und Haarcharakteristika von Schweinehaut ähnlich der entsprechenden Eigenschaften der menschlichen Haut, und aus diesen Gründen ist Schweinehaut für Reinigungstests zur Simulierung der menschlichen Haut geeignet.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Testeinrichtung wird die Schweinehaut 62, deren Fettschicht auf der Dermalseite entfernt worden ist, an einem rostfreien Stahlbehälter 60 mit einem Durchmesser von 5 cm und einer Höhe von 1,25 cm befestigt. Im Behälter 60 liegt ein mit einer 0,9%igen Salzlösung gesättigter Schwamm 64, um die Austrocknung der Haut während des Testbetriebes zu vermeiden. Zur Befestigung der Schweinehaut 62 kann ein elastisches Band 66 verwendet werden, das die Dermalseite der Schweinehaut 62 dicht an den Behälter 60 presst. Das Haar auf der Schweinehaut wird auf Längen von etwa 0,62 bis 1,25 cm zurechtge-

schnitten und der Behälter in ein Bad 68 gebracht, das eine bei  $38^\circ\text{C}$  gehaltene gesättigte wässrige Kaliumacetatlösung ist. Die Hautoberfläche 70 liegt etwas über der Badoberfläche 72. Diese Testeinrichtung wird etwa 30 min equilibriert. Der Umgebungsraum hat eine Temperatur von  $23^\circ\text{C}$  und eine relative Feuchtigkeit von 50%. Unter diesen Bedingungen wird die Schweinehaut bei einer Temperatur von  $32^\circ\text{C}$  und einer Feuchtigkeit an der Hautoberfläche gleich der Umgebungsfeuchtigkeit gehalten.

Nach dem Herausnehmen der Schweinehaut aus dem Bad werden 200 mg (50 mg Feststoffanteile) der rekonstituierten Fäkalmasse gleichmässig auf einem  $5 \text{ cm}^2$  grossen Gebiet verteilt. Dann wird die Schweinehaut auf eine Waagschale gebracht und mit dem zu testenden Analreinigungsprodukt in einer Richtung senkrecht zum Korn des Haares mit einer Kraft von 1000 g senkrecht zur Hautoberfläche, gemessen mit der Waage, gewischt.

Nach acht Wischvorgängen (jedes Wischen mit einem frischen Stück des Vlieses) wird die Haut mit einer graduierten Reihe von elf Fotografien verglichen, um die Menge des auf der Testhaut verbleibenden Schmutzes durch visuellen Vergleich mit den Fotografien zu bestimmen. Die Fotografien zeigen Schweinehaut mit unterschiedlichen Verschmutzungsmengen an Fäkalmasse von rein (0 mg Feststoffe pro  $10 \text{ cm}^2$ ) bis stark verschmutzt (27,5 mg Feststoffe pro  $10 \text{ cm}^2$ ). Der auf der gewischteten Schweinehaut zurückbleibende Schmutz wird durch Interpolation zwischen den Fotografien der verschmutzten Haut bestimmt, die der Probehaut am besten entspricht. Die Reinigungswirksamkeit von Vlies 10 wird so als die Schmutzmenge bestimmt, die nach achtmaligem Wischen auf der Testhaut zurückblieb. Je geringer das Gewicht des auf der Testhaut nach achtmaligem Wischen zurückbleibenden Schmutzes, umso wirksamer ist das Hautreinigungsprodukt.

Die Reinigungswirksamkeit eines Vlieses 10 mit einem hohen mittleren Hohlraumindex wird nun in überraschendem Masse dadurch verstärkt, dass das Vlies 10 mit einem lipophilen Reinigungsemolliens behandelt ist. Der Ausdruck «lipophiles Reinigungsemolliens» bezieht sich hier auf eine praktisch nicht polare, nichtwässrige Zubereitung auf Ölbasis, die nach dem Auftragen auf der Hautoberfläche einen dünnen Film bildet. Das lipophile Reinigungsemolliens kann in die Haut eindringen, doch ist dies nicht kritisch; es ist nichtflüchtig, nichttoxisch, nichthygroskopisch und gut verträglich mit der Haut.

Im allgemeinen sind lipophile Reinigungsemollientia Verbindungen oder Mischungen von Verbindungen, die hauptsächlich paraffinische Kohlenwasserstoffe und deren übliche Derivate (z. B. Fettalkohole, Säuren und Ester) enthalten, welche sich beim Auftragen auf die Haut wegen ihrer geringen Oberflächenspannung gegen Luft (weniger als etwa 35 dyn/cm bei  $25^\circ\text{C}$ ) auf der Hautoberfläche verteilen. Ferner haben lipophile Reinigungsemollientia das für pseudoplastische oder plastische Fluide typische Fliessverhalten.

Wenn keine Scherkraft einwirkt, haben lipophile Reinigungsemollientia das Aussehen eines halbfesten Stoffes, können aber durch Vergrösserung der einwirkenden Scherkraft zum Fliessen gebracht werden. Ferner zeigen diese lipophilen Reinigungsemollientia eine mit zunehmender Scherbeanspruchung abnehmende Viskosität. Die lipophilen Reinigungsemollientia sollten eine Viskosität von nicht über 5000 Centipoise, gemessen bei einer Scherbeanspruchung von  $400 \text{ sec}^{-1}$  und einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ , aufweisen.

Die hier verwendete Definition der lipophilen Reinigungsemollientia umfasst auch die Siliconöle und Wachse, die – obwohl nichtparaffinischen Ursprungs – den oben erwähnten physikalischen Kriterien entsprechen.

Lipophile Reinigungsemollientia gemäss der hier verwendeten Definition werden in der Kosmetik allgemein als Hautreinigungsmittel auf Ölbasis verwendet. Spezielle Beispiele einzelner Stoffe aus der Gruppe der lipophilen Reinigungsemollientia sind die folgenden: paraffinische Kohlenwasserstoffe (mit gerader oder verzweigter Kette, gesättigt oder ungesättigt) mit Kettenlängen von 16 bis 60 C-Atomen, wie Mineralöl ( $C_{16}$  bis  $C_{20}$ ), Petrolatum ( $C_{16}$  bis  $C_{32}$ ), Paraffinwachse ( $C_{20}$  bis  $C_{40}$ ) und mikrokristalline Wachse ( $C_{35}$  bis  $C_{60}$ ); Alkylester, die von Monocarbonfettsäuren mit 12 bis 28 C-Atomen und kurzkettigen ( $C_2$  bis  $C_8$ ) einwertigen Alkoholen abgeleitet sind, wie Isopropylaurat, Isopropylmyristat, Isopropylpalmitat, Äthylhexylpalmitat; Aklylester von Fettalkoholen ( $C_{12}$  bis  $C_{28}$ ) und kurzkettige Säuren, wie Milchsäure, z.B. Lauryllactat, Cetylactat; Fettsäuren, Fettalkohole und Fettalkoholäther mit 12 bis 28 C-Atomen in der Fettkette, wie Stearinsäure, Cetylalkohol, äthoxylierte und propoxylierte Fettalkohole; Glyceride, Acetoglyceride und äthoxylierte Glyceride von  $C_{12}$  bis  $C_{28}$  Fettsäuren, andere Fettester von Polyhydroxyalkoholen; Lanolin und seine Derivate; Polysiloxane mit einer Viskosität bei  $25^\circ$  von 5 bis etwa 2000 Centistoke und der Formel  $[R_1R_2SiO_2]_n$ , in der R ein  $C_1$  bis  $C_4$ -Alkyl oder Phenyl ist.

Die Bezeichnung «lipophile Reinigungsemollientia» umfasst auch Mischungen dieser einzelnen Substanzen in beliebigen Anteilen und Kombinationen. Es ist jedoch zweckmässig, dass das lipophile Reinigungsemollienti nach dem Auftragen auf das Vlies 10 in den vorgeschriebenen Anteilen nicht selbsttropfend ist.

Das Vlies 10 kann mit dem lipophilen Reinigungsemollienti nach irgendeiner Methode behandelt werden, etwa durch Sprühen. Die hier verwendete Bezeichnung «behandeln» umfasst auch andere Methoden des Auftragens bzw. Aufbringens des lipophilen Reinigungsemollienti auf das Vlies 10, wie Drucken, Extrudieren oder Tränken. Bevorzugt werden Methoden, die mit geringem Kontaktdruck arbeiten, um die niedrige Dichte der Wischzone 18 zu erhalten. Vorzugsweise wird das lipophile Reinigungsemollienti auf das Vlies 10 aufgesprüht.

Die Menge des auf das Vlies 10 aufgetragenen lipophilen Reinigungsemollienti muss ausreichen, um den gewischten Bereich mit einem dünnen Film des lipophilen Reinigungsemollienti zu beschichten. Die Menge des lipophilen Reinigungsemollienti lässt sich im Verhältnis zum Gewicht des Vlieses 10 ohne weiteres angeben und kann zwischen etwa 10 und etwa 150% des Gewichtes des Vlieses 10 ausmachen. Vorzugsweise beträgt das Gewicht des dem Vlies 10 zugegebenen lipophilen Reinigungsemollienti etwa 20 bis etwa 100% des Gewichtes des Vlieses 10. Am zweckmässigsten wird das Vlies 10 mit etwa 50 bis etwa 70% des Gewichtes von Vlies 10 an lipophilen Reinigungsemollienti behandelt.

Es wurde gefunden, dass eine Beziehung zwischen der Reinigungswirksamkeit von Vlies 10, das mit einem lipophilen Reinigungsemollienti behandelt ist, und der Porosität

der Wischzone 18, ausgedrückt durch den mittleren Hohlraumindex (mindestens 68), besteht. Bei Vliesen 10 mit grossem mittlerem Hohlraumindex (d.h. einem mittleren Hohlraumindex von mindestens 68, bestimmt bei einem Druck von 7 Kilopascal) führt die Behandlung mit einem lipophilen Reinigungsemollienti zu einer unerwarteten Verbesserung der Reinigungswirksamkeit, und die verbesserte Reinigung lässt sich ohne eine gleichzeitige Erhöhung des auf den gewischten Bereich einwirkenden Druckes erzielen. Das Vlies 10 muss jedoch einen hohen mittleren Hohlraumindex (mindestens 68) unter dem Druck aufweisen, der normalerweise während des Analwischens auftritt, d.h. etwa 7 Kilopascal.

Die in der folgenden Tabelle I zusammengestellten Ergebnisse von Reinigungstests wurden an vier Vliesen 10 nach dem oben beschriebenen Verfahren erhalten und zeigen die Verbesserung der Reinigungswirkung von Vliesen, die mit 70% lipophilem Reinigungsemollienti, bezogen auf das Gewicht des Vlieses, behandelt wurden. Die unbehandelten Vliese sind in den Absätzen (1) und (2) der Tabelle angegeben. Für die Behandlungen (a), (b), (c) und (d) der Vliese gemäss den Absätzen (4) bis (11) wurden als lipophile Reinigungsemollientia verwendet: (a) Petrolatum, (b) Mischung aus 50% Isopropylpalmitat, 25% Cetylalkohol, 20% Petrolatum und 5% Polyoxyäthylen(2)-stearyläther (Markenprodukt «Brij 72», (c) Mischung aus 70% Isopropylpalmitat, 25% Cetylalkohol und 5% «Brij 71», (d) Mischung aus 65% Petrolatum, 30% Mineralöl und 5% «Brij 72».

Die ersten beiden Vliese 10 (A und B) haben niedrige mittlere Hohlraumindizes (33,7 bzw. 62,6) und stellen daher Produkte mit hoher Dichte dar, während die restlichen beiden Vliese 10 (C und D) einen hohen mittleren Hohlraumindex (77,1 bzw. 82,4) aufweisen und daher Produkte mit niedriger Dichte sind. Für jedes Vlies 10 ist in Tabelle I auch der kleinste Hohlraumindex angegeben, der wichtig ist, weil er das Vorhandensein oder Fehlen einer für Fäkalmasse undurchlässigen Schicht in der Wischzone 18 anzeigt und dies für die Reinigungswirkung des Vlieses 10 ausschlaggebend sein kann.

Wie aus Tabelle I zu ersehen, zeigen die Vliese 10 mit relativ niedrigem mittlerem Hohlraumindex (A,B) nach Behandlung mit einem lipophilen Reinigungsemollienti keine wesentliche Verbesserung der Reinigungswirksamkeit, denn die maximale Verbesserung der Reinigungswirksamkeit eines mit einem lipophilen Reinigungsemollienti behandelten trockenen Vlieses 10 beträgt nur etwa 11%. Die Zugabe von lipophilem Reinigungsemollienti kann sogar einen dem gewünschten Effekt entgegengesetzten Effekt haben und dadurch die Reinigungsfähigkeit von Vliesen 10 mit geringem mittlerem Hohlraumindex um bis 6,6% (wie im Falle von Vlies A und Behandlung (a)) verschlechtern. Im Gegensatz hierzu zeigen Vliese 10 mit hohem mittlerem Hohlraumindex (C und D) eine Verbesserung der Reinigungswirksamkeit von etwa 18 bis 37% gegenüber dem entsprechenden unbehandelten Vlies 10.

Tabelle I

1. Vlies	A	B	C	D
2. Mittlerer Hohlraumindex/ kleinster Hohlraumindex	33,7/ 21,8	62,6/ 57,0	77,1/ 73,2	82,4/ 77,4
3. Gewicht der nach achtmaligem Wischen mit dem unbehandelten Vlies auf der Testhaut zurückbleibenden Fäkalmasse (mg)	10,6	10,5	8,2	7,6

1. Vlies	A	B	C	D
4. Gewicht der nach achtmaligem Wischen mit behandeltem Vlies (a) auf der Testhaut zurückbleibenden Fäkalmasse (mg)	11,3	10,7	5,2	6,1
5. %-Verbesserung der Reinigung mit dem behandelten Vlies (a) gegenüber dem unbehandelten Vlies	-6,6	-1,9	36,6	19,7
6. Gewicht der nach achtmaligem Wischen mit dem behandelten Vlies (b) auf der Testhaut zurückbleibenden Fäkalmasse (mg)	9,4	9,4	6,6	5,4
7. %-Verbesserung der Reinigung mit dem behandelten Vlies (b) gegenüber dem unbehandelten Vlies	11,3	10,5	19,5	28,9
8. Gewicht der nach achtmaligem Wischen mit dem behandelten Vlies (c) auf der Testhaut zurückbleibenden Fäkalmasse (mg)	10,0	9,4	5,9	4,9
9. %-Verbesserung der Reinigung mit dem behandelten Vlies (c) gegenüber dem unbehandelten Vlies	5,7	10,5	28,0	35,5
10. Gewicht der nach achtmaligem Wischen mit dem behandelten Vlies (d) auf der Testhaut zurückbleibenden Fäkalmasse (mg)	10,0	10,0	6,4	6,2
11. %-Verbesserung der Reinigung mit dem behandelten Vlies (d) gegenüber dem unbehandelten Vlies	5,7	4,8	22,0	18,4

Ohne die Absicht zur Beschränkung der Erfindung durch eine Theorie wird angenommen, dass das lipophile Reinigungsemolliens die Reinigungswirksamkeit von Vlies 10 wie folgt verbessert: Wenn der Analbereich mit einem Vlies 10 gewischt wird, das mit einem lipophilen Reinigungsemolliens behandelt worden ist, wird das lipophile Reinigungsemolliens freigegeben und von dem Vlies übertragen, wodurch der Kot und die Haut im Analbereich mit einem dünnen Film beschichtet werden. Da das lipophile Reinigungsemolliens im wesentlichen nicht hygroskopisch ist, wird die Fäkalmasse weder in erheblichem Masse dehydratisiert noch rekonstituiert. Außerdem verteilt sich das lipophile Reinigungsemolliens auf der Haut und kann zwischen die Fäkalmasse und die Haut im Analbereich wandern, wodurch die Adhäsivkräfte zwischen Kot und Haut verringert werden und die fortgesetzte mechanische Entfernung des Kotes durch das Wischen erleichtert wird. Während des Wischens dringt die Fäkalmasse in das Vlies 10 und wird von den Hohlräumen in der Oberfläche und unter der Oberfläche aufgenommen bzw. eingefangen. Ein Vlies 10 mit Hohlräumen unter der Oberfläche ist besonders wirksam, wenn es mit einem lipophilen Reinigungsemolliens behandelt ist, weil solche Oberflächen nicht an dem beschichteten Kot abgleiten, sondern in den Kot eingreifen und ihn durch mechanischen Einschluss entfernen.

Die folgenden nichtbeschränkenden Beispiele dienen der Erläuterung der Erfindung.

#### Beispiel 1

Ein Einzellagenvlies, das nach einem Schichtungsverfahren hergestellt war und zwei Schichten aufwies, wurde mit einem lipophilen Reinigungsemolliens behandelt, das aus 65 Gew.-% Petrolatum, 30 Gew.-% Mineralöl und 5 Gew.-% nichtionischem Tensid bestand. Das nichtionische Tensid war Polyoxyäthylen(2)-stearyläther, wie er unter der Han-

delsbezeichnung «Brij 72» von der Atlas Chemical Division der ICI America Inc., USA, erhältlich ist.

Das lipophile Reinigungsemolliens wurde auf das Vlies in einer Menge entsprechend 70% des Vliesgewichtes aufgesprührt. Das Vlies war entsprechend den obigen Angaben hergestellt worden. Das behandelte Vlies hatte einen weichen und angenehmen Griff und zeigte bei Verwendung für die Analreinigung wirksame Reinigungseigenschaften. Die mit diesem Vlies erzielten verbesserten Reinigungsergebnisse sind in Tabelle I für Vlies D in den Absätzen 10 und 11 angegeben. Dementsprechend zeigt das mit dem lipophilen Reinigungsemolliens in Beispiel 1 behandelte Vlies D (siehe Tabelle I, Emolliens (d)) eine um 18,4% bessere Reinigungswirkung als das unbehandelte Vlies D. Im Vergleich hierzu zeigen die Vliese A und B mit niedrigem mittlerem Hohlräumindex nach Behandlung mit dem gleichen lipophilen Reinigungsemolliens im Vergleich zu den entsprechenden unbehandelten Vliesen A und B nur eine 5,7- bzw. 4,8%ige Reinigungsverbesserung.

#### Beispiel 2

Das in Beispiel 1 beschriebene Vlies wurde mit einem lipophilen Reinigungsemolliens behandelt, das aus 50 Gew.-% Isopropylpalmitat, 25 Gew.-% Cetylalkohol, 20 Gew.-% Petrolatum und 5 Gew.-% nichtionischem Tensid («Brij 72») bestand. Das lipophile Reinigungsemolliens wurde in einer Menge entsprechend 70% des Vliesgewichtes auf das Vlies gesprührt. Die mit diesem behandelten Vlies erzielten Reinigungsergebnisse sind in Tabelle I für Vlies D in den Absätzen 6 und 7 angegeben. Dementsprechend reinigt das mit dem lipophilen Reinigungsemolliens gemäss Beispiel 2 behandelte Vlies D [siehe Tabelle I, Emolliens (c)] um 28,9% besser als das unbehandelte Vlies D. Im Vergleich hierzu zeigen die Vliese A und B mit niedrigem mittlerem Hohlräumindex nach Behandlung mit dem gleichen lipophilen

Reinigungsemolliens im Vergleich zu den entsprechenden unbehandelten Vliesen A und B eine nur um 11,3 bzw. 10,5% bessere Reinigungswirkung.

Es versteht sich, dass der Fachmann die obigen Angaben modifizieren kann. Beispielsweise kann das Vlies ausser zur

Verwendung für die Analreinigung auch zur Reinigung des Urogenitalbereiches oder zur Entfernung von Schmutz oder Make-up auf Gesichtsteilen verwendet werden. Ferner kann das Vlies 10 aus Schaummaterial, wie Polyurethan, oder aus 5 Celluloseschwammmaterial hergestellt werden.

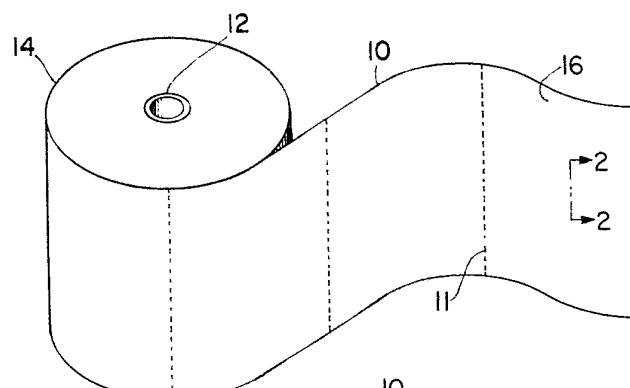


Fig. 1

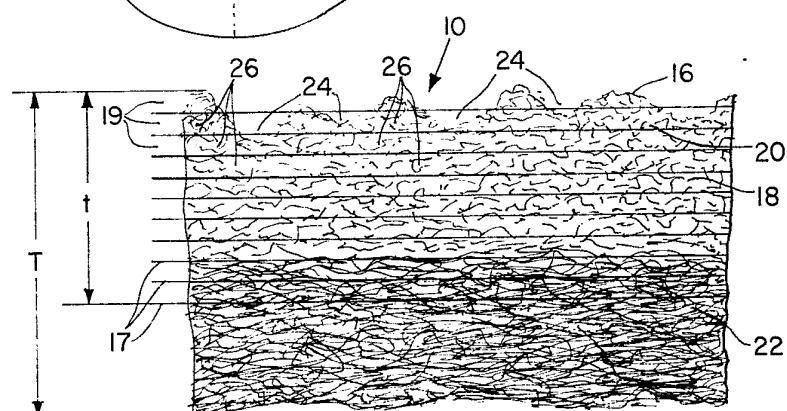


Fig. 2

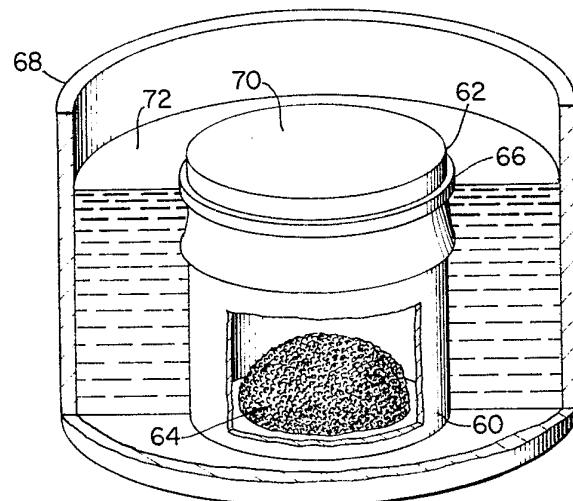


Fig. 3