



⑫ PATENTSCHRIFT A5

615514

②1 Gesuchsnummer: 2652/77

⑦3 Inhaber:
Dr. Ing. Maximilian Friedrich Mutzhas, München
90 (DE)

②2 Anmeldungsdatum: 03.03.1977

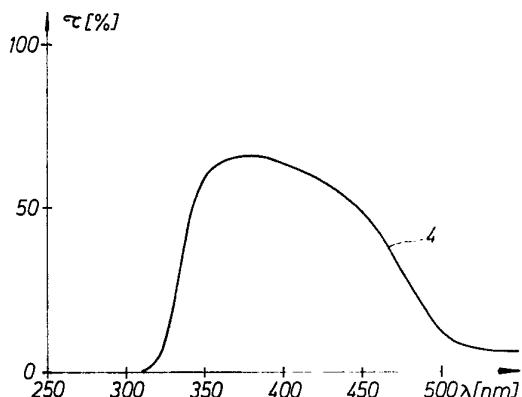
⑦2 Erfinder:
Dr. Ing. Maximilian Friedrich Mutzhas, München
(DE)

②4 Patent erteilt: 31.01.1980

⑦4 Vertreter:
Ernst Bosshard, Zürich④5 Patentschrift
veröffentlicht: 31.01.1980

⑤4 Strahlenschutzfilter, insbesondere zur Direktpigmentierung bei Sonnenbestrahlung.

⑤7 Um eine Bräunung der menschlichen Haut zu erreichen, ohne die üblichen physiologischen Nachteile, wie Sonnenbrand, in Kauf nehmen zu müssen, wird ein als Festkörper-Filter ausgebildetes Strahlenschutzfilter verwendet. Dieses ist so ausgebildet, dass es die Strahlungen sperrt, die kurzwelliger sind als 320 nm, aber die zur Direktbräunung wirksame Strahlung von 320-450 nm bevorzugt durchlässt, Strahlen die längerwellig als 450 nm sind, aber wieder weitgehend sperrt. Ein solches Filter kann aus verschiedenen Schichten aus anorganischem Glas und/oder organischem Kunststoffmaterial aufgebaut sein.



PATENTANSPRÜCHE

1. Strahlenschutzfilter, insbesondere zur Direktpigmentierung bei Sonnenbestrahlung, dadurch gekennzeichnet, dass es als Festkörper-Filter ausgebildet ist, das alle physiologisch schädlichen Strahlungen sperrt, die kurzwelliger sind als 320 nm und das im Bereich der für die Direktbräunung wirksamen Strahlung von 320–450 nm einen im Vergleich zu den Nachbarbereichen hohen Transmissionsgrad aufweist.

2. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es längerwellige Strahlen als 450 nm weitgehend sperrt.

3. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es längerwellige Strahlen als 800 nm weitgehend sperrt.

4. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es aus anorganischem Glas und/oder organischem Kunststoffmaterial aufgebaut ist.

5. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter Absorptions- und/oder Reflexionschichten aufweist, die aufgedampft, aufgedrückt, aufgespritzt, aufgemalt, als Überfangschicht aufgeschmolzen bzw. als Substratschicht aufgebracht sind.

6. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten Interferenzschichten sind die vorzugsweise im Vakuum aufgedampft bzw. als Substrat aufgebracht sind.

7. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter gelöste oder vorzugsweise kolloidal fein verteilte absorbierende Materialien im vorzugsweise als Festkörperfilter ausgebildeten Filter enthält.

8. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter absorbierende Materialien aus fein gemahlenem Glasmehl, aus Blauviolettglas und/oder Wärmeabsorptionsglas enthält, und dass das Glasmehl vorzugsweise in organischem Kunststoff eingebettet ist.

9. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks inniger Vermischung zwischen dem organischen Kunststoffmaterial und dem anorganischen Glaspulver letzteres mit einem Haftmittel überzogen ist.

10. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerflüssigkeit für das Haftmittel, z.B. Silikonfinish, Mischungen aus Alkohol, Essigsäure und Wasser sind.

11. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter Farbpigmente enthält, um den Farbort durch Ein- oder Aufbringen komplementärer Farbpigmente zu korrigieren.

12. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Glasgranulat in das organische Material eingesprest ist, und dass die mit Granulat beschichtete Seite mit einer weiteren Schicht aus organischem Material überzogen ist.

13. Strahlenschutzfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass anorganische Filtergläser aufgedampft, aufsedimentiert und/oder in Folien auf organisches Trägermaterial aufgeklebt sind.

Die Erfindung betrifft ein Strahlenschutzfilter, insbesondere zur Direktpigmentierung bei Sonnenbestrahlung, das jedoch auch bei anderen Strahlenquellen verwendet werden kann.

Aus medizinischen Gründen ist es notwendig, die Haut des menschlichen Körpers zeitweise der natürlichen Sonnenbestrahlung auszusetzen, um für die Gesundheit wichtige Körperfunktionen damit aufrecht zu erhalten. Die durch die Einwirkung bestimmter Spektralbereiche entstehende Pigmentierung gibt nicht nur ein der heutigen kosmetischen Mode entsprechendes, angenehm gebräuntes Aussehen, sondern diese Pigmentierung

dient auch dazu, die ungeschützte Haut vor schädlichen Strahlungen zu bewahren.

So schützt z.B. die Pigmenteinlagerung in der Haut weitgehend vor den erythemwirksamen Strahlen, deren Wellenlänge kürzer als 320 nm ist (Sonnenbrand).

Es ist bisher bekannt, um die Haut des menschlichen Körpers vor Sonnenbrand zu schützen, der durch die Wellenlängen, die kürzer als 320 nm sind, hervorgerufen wird, den Körper mit Sonnenöl, Sonnenlotion oder Sonnencreme zu bestreichen; wobei diese Kosmetika die Aufgabe haben, die schädliche Strahlungswirkung, die zu Erythemen führen kann, weitgehend herabzumindern. Bei Verwendung von derartigen Sonnenschutzmitteln wurde der Begriff des Sonnenschutzfaktors eingeführt, der besagt, um wieviel länger menschliche Haut bestrahlt werden kann bei Verwendung des entsprechenden Sonnenschutzmittels, ehe es zu einem Erythem kommt.

Dieser Faktor ist bezogen auf die Erythem-Schwellenzeit der unbeschichteten Haut. Bei Sonnenöl liegt der Sonnenschutzfaktor in der Größenordnung von «2», bei den üblichen Sonnenlotions in der Größenordnung von «4». Höhere Werte bis etwa «10» sind mit Sonnencremes zu erreichen.

Alle diese kosmetischen Filterpräparate haben jedoch den Nachteil, dass sie keinen absoluten Schutz gegen Erythembildung (Sonnenbrandbildung) gewähren können, da sie die Strahlungen unterhalb 320 nm Wellenlänge nicht absolut ausfiltern. Sofern dies jedoch möglich ist, lassen sie auch oberhalb von 320 nm so wenig bräunungswirksame Strahlung durch, dass zwar eine Gewähr gegeben ist, dass der Sonnenbrand vermieden wird, gleichzeitig wird jedoch auch die Direktbräunung weitgehend vermieden.

In diesem Zusammenhang spielt es auch noch eine bestimmte Rolle, dass verschiedene Hauttypen bestimmte Sonnenschutzmittel und die in ihnen enthaltenen Ultraviolett-Absorber nicht vertragen, so dass diese Personen gezwungen sind, sich dem gesundheitsfördernden Einfluss des Sonnenlichts weitgehend zu entziehen.

Wenn die Hautoberfläche mit kosmetischen Sonnenschutzmitteln beschichtet wird, lässt sich nicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Schichtstärken absolut gleichmäßig sind und dass jeder Körperteil, der der Bestrahlung ausgesetzt wird, auch geschützt ist. Daraus folgt, dass die bekannten und auf dem Markt befindlichen kosmetischen Sonnenschutzmittel keinen absolut zuverlässigen Schutz gegen die schädlichen Strahlungseinwirkungen auf die menschliche Haut bieten; hierbei ist nicht nur der Sonnenbrand, sondern auch die kanzerogene Wirkung in Betracht zu ziehen. Außerdem schützen diese kosmetischen Mittel, die meist nicht mit den Schleimhäuten bzw. dem Auge in Kontakt gebracht werden können, vor allem das menschliche Auge nicht vor Strahlen, die unterhalb von 320 nm zur Entzündung der Hornhaut führen können, der Photokeratitis. Vor allem im Hochgebirge und bisweilen auch an der See kann es – hervorgerufen durch Strahlungen, die in der Größenordnung von 300 nm liegen – zur Bindehautentzündung kommen, die im allgemeinen einen recht schmerhaften Verlauf nimmt.

Bisher waren keine Kunststoffe bekannt, die im Bereich des Ultravioletts einen höheren Transmissionsgrad haben als im Bereich des sichtbaren Lichtes bzw. des nahen Infrarot, das sich zwischen etwa 800 nm und 2000 nm erstreckt. Außerdem sind keine Kunststoffe bekannt, die im Bereich des vorher erwähnten nahen Infrarot einen geringeren Transmissionsgrad haben als im entsprechenden Bereich des sichtbaren Lichtes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Strahlenschutzfilter zu schaffen, das es ermöglicht, bei Sonnenbestrahlung auf möglichst schnelle, angenehme und physiologisch ungefährliche Art direkt zu bräunen, wobei alle schädlichen oder gefährlichen Strahlungsbestandteile sicher ausgesiebt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass es als Festkörper-Filter ausgebildet ist, das alle physiologisch schädlichen Strahlungen sperrt, die kurzwelliger sind als 320 nm und das im Bereich der für die Direktbräunung wirksamsten Strahlung von 320 nm bis 450 nm einen im Vergleich zu den Nachbarbereichen hohen Transmissionsgrad aufweist.

Um den zu bestrahlenden Körper weitgehend vor zu starker Wärmebelastung zu schützen, wird nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung der Strahlungsbereich oberhalb von 450 nm möglichst durch Materialien ausgefiltert, die im sichtbaren Bereich und im Infrarot-Bereich sperren.

Dabei kann dieses Festkörperfilter entweder aus anorganischem Glas oder aus Kunststoffmaterial aufgebaut sein.

Als anorganische Gläser kommen in diesem Falle vor allem Silikatgläser oder Quarz in Frage, wobei das organische Kunststoffmaterial z.B. aus Acrylglas oder Polyester oder ähnlichem bestehen kann.

Eine besondere Ausbildung des Festkörperfilters sieht vor, dass das Trägermaterial (anorganisches Glas und/oder Kunststoff) mit Absorptions- oder Reflexionsschichten versehen ist, die entweder aufgedampft werden, wobei vorzugsweise das Vakuum-Bedampfverfahren angewandt oder diese Schichten als Substrate aufgebracht werden. Weitere technische Möglichkeiten sind die, die vorerwähnten Schichten aufzudrucken oder aufzuspritzen bzw. aufzustreichen oder aufzutupfen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, diese Absorptions- bzw. Reflexionsschichten als Überfangsschichten auf das Trägermaterial aufzuschmelzen oder aufzusintern.

Eine weitere Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass die einzelnen Schichten des Festkörperfilters vorzugsweise durch Rahmen, durch Verkleben, durch Verschweissen, durch Verpressen bzw. Adhäsion miteinander verbunden sind.

Eine weitere Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass die vorzugsweise im Vakuum aufgedampften bzw. als Substrat aufgebrachten Schichten als Interferenzschichten wirken. Dies bedeutet, dass die Schichtstärke im Bereich der Wellenlänge der entsprechenden Strahlung liegt. Als besonders günstig erweisen sich hierbei Schichten, die aus Thorium-Oxyd, Titan-Oxyd und Indium-Oxyd bestehen.

Eine weitere Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass die absorbierenden Materialien im Festkörperfilter gelöst oder vorzugsweise kolloidal fein verteilt sind. Bei Verwendung von anorganischem Glas kommen als UV-, Licht- bzw. IR-Absorber vor allem Metalloxyde in Frage, sofern es sich um kolloidale Verteilung handelt, auch elementare Metalle.

Bei den Kunststoffen ist es zweckmässig, organische Absorber für die einzelnen Spektralbereiche einzusetzen.

Anstelle der organischen Absorber können jedoch auch fein gemahlene Partikel des vorzugsweise aus Silikatglas bestehenden Blauviolet-Filtrerglases und/oder Wärmeabsorptionsglases evtl. gemeinsam mit einem organischen UltraviolettabSORber in Kunststoff eingebettet sein, um die erwünschte Filterwirkung zu erreichen.

Dieses Kunststoff-Filter kann auch auf ein Trägermaterial wie z.B. Acrylglas oder Polyester aufgemalt, aufgespritzt oder aufgedruckt sein.

Um nun auch preiswerte und günstige Filter aus organischem Glas herstellen zu können, genügt es, in oder auf diesem Kunststoffmaterial in Granulat gemahlenes anorganisches Absorptionsglas ein- oder aufzubringen, wobei Sorge dafür getragen werden muss, dass sich die Brechungszahl des Kunststoffmaterials, in das das Glaspulver eingebettet wird, nicht zu stark von dem des anorganischen Glases unterscheidet. Um eine innige Verbindung zwischen dem organischen Kunststoffmaterial und dem organischen Glaspulver zu erreichen, empfiehlt es sich, das Glaspulver vorher mit einem Haftmittel wie z.B. Silikonfinish, das vorzugsweise in einer flüssigen Lösung beigegeben wird, zu überziehen. Bewährt haben sich dabei Mischun-

gen aus Alkohol, Essigsäure und Wasser als Trägerflüssigkeit für das Silikonfinish. Auf diese Art und Weise lassen sich kostengünstige Filter in allen beliebigen Formen wie z.B. in Block-, Platten- oder Folienform für alle gebräuchlichen optischen und/oder physiologischen Zwecke herstellen, die dann in der Lage sind, die kostenmässig meist sehr aufwendigen, weil schwer zu bearbeitenden und herzustellenden anorganischen Filtergläser zu ersetzen. Zur kostengünstigen Herstellung dieser organischen Filter lassen sich auch Glasabfälle sowie Rückstände aus der Glasschmelze (Fritte) verwenden.

Speziell bei den Filtern, die im Ultravioletten einen höheren Transmissionsgrad haben als im sichtbaren Bereich, tritt zwangsläufig eine Blaufärbung des transmittierenden Sonnenlichtes ein. Diese Blaufärbung kann einerseits psychologisch positiv als «kühl» empfunden werden, andererseits kann dies jedoch für bestimmte Anwendungszwecke ein Nachteil sein. Um nun für letztere Zwecke ebenfalls «weisses» Licht transmittieren zu lassen, empfiehlt es sich, durch Ein- oder Aufbringen komplementärer Farbpigmente den Farbort insoweit zu korrigieren, dass der Eindruck entsteht, das transmittierende Licht ist wiederum weiss (Farbmischung). Außerdem lässt sich auf diese Art und Weise praktisch jeder gewünschte Farbort herstellen, auch ein solcher, der dazu führt, dass der Farbort der transmittierenden Strahlung in das gelb-rötliche verschoben wird, um eine psychologisch angenehme «warme» Lichtfarbe zu erzielen.

Der vorher erwähnte Haftgrund z.B. (Silikonfinish) kann auch auf die Oberfläche des zu beschichtenden Trägermaterials aufgebracht werden, um eine besonders innige Haftung zwischen Filterschicht und Trägermaterial zu erreichen.

Letzterer Zweck kann auch dadurch erreicht werden, wenn das Glasgranulat vorzugsweise heiss in das organische Material eingepresst wird, wobei es sich als sinnvoll gezeigt hat, dann die mit Granulat beschichtete Seite mit einer weiteren Schicht aus anorganischem Material zu überziehen, vorzugsweise durch Lackierung oder durch Kaschierung mit Folie oder Platte. In letzterem Fall kann an Stelle des Heisseinpressens die Einbettung über selbstklebendes Material, vorzugsweise Transferkleber, erfolgen.

Eine weitere Möglichkeit derartige Filter herzustellen ist die, aus den entsprechenden organischen oder anorganischen Filtergläsern Fasern zu erzeugen und diese dann in geeigneter Form oder Mischung zu verkleben, zu verflechten oder zu verweben. Hierbei können durch Mischung verschiedener Filterfasern praktisch alle gewünschten spektralen Transmissionsgradkurven erzeugt werden.

Es besteht auch die Möglichkeit, die anorganischen Filtergläser aufzudampfen, aufzusedimentieren oder in Folien auf das vorzugsweise anorganische Trägermaterial aufzukleben.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile lassen sich wie folgt zusammenfassen.

Dadurch, dass die Wellenlängen unterhalb 320 nm sicher absorbiert werden, ist für die menschliche Haut die Gefahr des Sonnenbrandes (Erythem) praktisch völlig ausgeschlossen, sodass diese Bestrahlungseinrichtung einen Sonnenschutzfaktor von «unendlich» hat. Dies bedeutet, dass auch bei beliebig langen Bestrahlungszeiten kein Sonnenbrand auftreten wird, ohne dass dadurch die Direktbräunung wesentlich gegenüber der ungeschützten Haut herabgesetzt wird. Dies bedeutet, die menschliche Haut bräunt schnell und sicher ohne Sonnenbrandgefahr. Außerdem wird durch die Ausfilterung des Strahlungsbereichs unterhalb von 320 nm die gesamte Strahlung ausgefiltert, die nach dem heutigen Stand der Wissenschaft zur Erregung von Hautkrebs (Vagabundenkrebs) führen kann. Dies bedeutet also, dass die kanzerogenen Strahlungsbereiche vollkommen ausgefiltert sind. Außerdem ist die Gefahr von Konjunktivitis (Bindegauentzündung), der Photokeratitis (Hornhautentzündung) sowie die Gefahr von Kataraktbildungen (dies sind nicht wieder rückgängig zu machende Trübungen der

Augenlinse) ausgeschlossen, da all diese Schädigungen nach dem heutigen Stand der Wissenschaft nur durch Strahlungen hervorgerufen werden, die kürzerwellig als 320 nm sind.

An einem wolkenlosen Tag bei einem Sonnenstand von 90° beträgt die Bestrahlungsstärke der Sonnen- und Globalstrahlung auf der Erdoberfläche zusammen etwa 1120 W/m². In dieser Gesamtbestrahlungsstärke sind ca. 1 W/m² erythemwirksame Strahlung (bezogen auf das Erythemmaximum bei etwa 297 nm) enthalten, sowie etwa 52 W/m² direktpigmentierungs-wirksame Strahlung (bezogen auf das Pigmentierungsmaximum bei etwa 340 nm). Legt man nun für die Erythem-Schwellen-dosis (wiederum bezogen auf das Erythem-Empfindlichkeitsmaximum) einen Wert von 250 Ws/m² zugrunde, so ergibt sich, dass die ungeschützte menschliche Körperhaut bereits bei einer Bestrahlung von etwa 4 Minuten unter den vorher genannten Bedingungen die Erythemschwelle erreicht haben wird.

Der Schwellenwert für die Direktpigmentierung beträgt ca. 100 000 Ws/m² (bezogen auf das Pigmentierungsmaximum), sodass die ungeschützte menschliche Körperhaut nach etwa 30 Minuten die Pigmentierungsschwelle erreichen könnte. Daraus zeigt sich, dass für die ungeschützte Körperhaut die Schwellenzeit für die Direktpigmentierung um den Faktor «8» höher liegt als die Schwellenzeit zur Bildung des Erythems.

Selbst bei Verwendung eines extrem wirksamen Sonnenschutzmittels mit dem Sonnenschutzfaktor «10» wäre unter diesen Bedingungen die Erythemschwelle bereits nach 40 Minuten erreicht, d.h. nach 40 Minuten würde die Haut bereits genügend schädliche Strahlung empfangen haben, um einen deutlichen Sonnenbrand zu erhalten, wobei in diesem speziellen Falle dadurch, dass das Sonnenschutzmittel auch einen grossen Teil der direktpigmentierungswirksamen Strahlung ausfiltert, die Schwellenzeit zum Erreichen der Pigmentierungsschwelle um ein erhebliches deutlich angehoben wird. Dies bedeutet, dass auch unter diesen Umständen das Erythem vor der Bräunung einsetzen wird.

Wird dagegen die Strahlung unterhalb von 320 nm, z.B. durch eine 0,175 mm starke Polyesterfolie ausgefiltert, so steigt der Sonnenschutzfaktor praktisch auf den Wert «unendlich», da keine schädliche, erythemwirksame Strahlung durchgelassen wird; die Pigmentierungsschwelle dagegen wird bereits nach weniger als einer Stunde erreicht. Die gesamte Strahlungsbela-stung, die dabei auf den Körper trifft, wird im Gegensatz zur ungefilterten Strahlung etwas abgemindert. Sie beträgt nunmehr etwa 950 W/m².

Die beträchtliche Wärmebelastung von 1120 W/m², die auf den menschlichen Körper unter den vorher geschilderten Bedingungen einwirkt, bleibt auch bei Verwendung extremster kosmetischer Sonnenschutzmittel erhalten. Dieser Wert kann dadurch nicht vermindert werden. Um ihn herabzusetzen, ist es notwendig, spezielle Filter zwischen Sonne und zu bestrahlendem Körper zu bringen, um die im Bereich oberhalb von 450 nm (der für die Direktbräunung nicht notwendig ist), auf-tretenden Sonnenstrahlen abzuschirmen.

So lässt sich z.B. bei Verwendung einer Filterkombination die aus wärmeabsorbierendem Glas von 4 mm Stärke, aus einer Polyesterfolie von 0,175 mm Stärke und einem im sichtbaren Bereich stark filterndem Blauviolettglas von 1 mm Stärke fol-gendes erreichen: Die Erythemschwelle wird gegen «unendlich» werden, da keinerlei Strahlungen von unterhalb 320 nm durchdringen. Die Direktpigmentierungsschwelle wird nach etwa einer Stunde Bestrahlungszeit unter den vorher geschilderten Bedingungen erreicht, während die auf den gesamten Körper treffende Bestrahlungslast auf ca. 130 W abgesunken ist. Durch diese Filterkombination ist gewährleistet, dass 100% der für den menschlichen Körper schädlichen Strahlungen unter 320 nm ausgefiltert sind, während etwa 60% der für die Direktbräunung wirksamen Strahlung die Filterkombination passieren können. Die oberhalb von 450 nm liegende, im Grunde genom-

men nur zu Wärmebelastungen führende Strahlung wird dagegen zu 94% ausgefiltert. Dabei ist es dennoch gewährleistet, dass – selbst wenn kein Streulicht seitlich eindringen könnte – die Beleuchtungsstärke noch in der Größenordnung von etwa 1000 Lux liegt, sodass jederzeit alle notwendigen Tätigkeiten wie Lesen, Arbeiten und dergleichen ausgeführt werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen 10 anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

15 In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 die spektralen Empfindlichkeitskurven $S=f(\lambda)$ für Konjunktivitis, Erythem und Direktbräunung

Fig. 2 die Transmissionsgradkurve $\tau=f(\lambda)$ einer Filterkom-bination

20 Fig. 3 die spektrale Energieverteilung $E=f(\lambda)$ des ungefil-terten und gefilterten Sonnenlichtes

Fig. 1 zeigt die relative Konjunktivitäts-Empfindlichkeits-kurve 1, die relative Erythem-Empfindlichkeitskurve 2 und die relative Wirkungskurve für Direktbräunung 3 in Abhängigkeit 25 von der Wellenlänge der bestrahlenden Strahlung.

Fig. 2 zeigt den Transmissionsgrad eines Filters in Abhän-30 gigkeit von der Wellenlänge. Dargestellt ist die Kurve 4 der Filterkombination, bestehend aus Ultraviolettfilter (das Wellen-bereiche unterhalb 320 nm ausfiltert), Blauviolet Filter (das Licht oberhalb von 440 nm weitgehend ausfiltert) sowie des Infrarotfilters (das im gesamten Infrarotbereich die Strahlen zu etwa 94% ausfiltert).

Fig. 3 zeigt die Gesamtbestrahlungsstärke (Treppenkurve 5) 35 der Sonnenstrahlung bei 90° Sonnenstand und wolkenlosem Himmel, sowie den Anteil der Sonnenbestrahlung, die das Filter passiert (Treppenkurve 6). Ausserdem ist die Grenze von 320 nm für die schädliche Bestrahlung eingezeichnet. Die spek-trale Energieverteilung 6 nach Fig. 3 entspricht dem in Fig. 2 dargestellten Filter 4.

40 Als besondere Anwendungsgebiete für diese Erfindung seien genannt:

Sonnenschutzzelte, Sonnenschutzschirme, Sonnenschutzge-stelle, Schutzfolien in Form von Kappen, Umhängen, Klei-dungsstücken oder Badebekleidung, die es ermöglichen, ohne 45 Sonnenbrand ggf. auch nahtlos zu bräunen, Überdachung von Sonnenterrassen, Liegewiesen, Liegeplätzen sowie Überda-chung von Arbeits- und Wohnräumen; wobei die gesundheits-fördernde Strahlung mit dem kosmetischen Effekt der Direkt-pigmentierung durchgelassen wird, während die Wärmebela-stung und die UV-Belastung praktisch ausgeschlossen werden.

50 Die Direktpigmentierung kann durch äusserliche oder innere Anwendung von Methoxypsoralen beschleunigt und ver-stärkt werden, wobei für den äusserlichen Gebrauch vorzugs-weise eine 0,75 bis 1,5%ige Lösung von 8 MOP Verwendung findet.

55 Dieses Strahlenschutzfilter kann in Verbindung mit dem vorerwähnten Medikament auch zur Behandlung von Psoriasis (Schuppenflechte) Verwendung finden. Ausserdem können mit ihm auch andere Krankheiten, wie beispielsweise Hyperbiliru-binämie behandelt werden.

60 Weitere Anwendungsgebiete sind Kunststoff- und Lack-trocknung bzw. Polymerisation, wenn bei diesen Vorgängen zu starke Bestrahlungsbelastungen in spektralen Bereichen oberhalb von 450 nm vermieden werden sollen.

65 Selbstverständlich kann dieses Strahlenschutzfilter auch in Verbindung mit künstlichen Strahlenquellen Verwendung fin-den.

So können vor allem für diese Zwecke aus dem organischen

Trägermaterial in Verbindung mit entsprechenden anorganischen Filterglaspulversorten preiswert optische Filter für beliebige Spektralbereiche in allen denkbaren Formen hergestellt

werden. Wenn diese gegossen (z.B. Spritzguss) oder extrudiert werden, so entfällt die sonst bei anorganischen Filtern notwendige teuere Nachbearbeitung der Oberfläche.

