



PATENT-SCHRIFT 144 521

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 144 521 (44) 22.10.80 Int. Cl.³ B 29 D 3/02
3(51) B 29 D 5/00
(21) WP B 29 D / 205 953 (22) 12.06.78

-
- (71) siehe (72)
(72) Junge, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., DD
(73) siehe (72)
(74) Dipl.-Ing. Karl H. Junge, 1020 Berlin, Heinrich-Heine-Straße 4
-

(54) Verfahren und Einrichtung zum Gießen und Angießen von
Gegenständen

(57) Die Erfindung betrifft das Gießen und Angießen von Gegenständen, insbesondere das Angießen von Filterendstücken aus härtbaren Kunststoffen an Filterelemente. Das Ziel ist, hierbei die Werkzeugzykluszeiten wesentlich zu reduzieren. Die Aufgabe ist, das ständige Mischen mehrkomponentiger Kunststoffe ohne Berücksichtigung der Topfzeit zu vermeiden, schnell auszuhärten und zu fügen. Das Wesen der Erfindung besteht in einer programmgesteuerten Einrichtung, deren hinterschnittene, spreizbare umlaufende oder transportierte Herstellungsformen mit ihren Halterungen, Öffnungs- und Auswerfermechanismen durch Lichtwellen durchstrahlbar gemacht, unter Bildung eines Hohlraumes mit Gegenständen in Kontakt gebracht und dosiert mit sensibilisierten Kunststoffen gefüllt und diese während des Transportes durch mehrseitige Durchstrahlung mit den Lichtwellen zum Angießling zu polymerisieren unter anschließender automatischer Entformung der Gegenstände. Anwendungsgebiete sind Gegenstände aller Art, die mit anderen Gegenständen oder Halbzeugen gefügt oder aneinander angegossen werden, insbesondere Filter. - Fig.1 -



Verfahren und Einrichtung zum Gießen und Angießen von Gegenständen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Gießen und/oder Angießen von Gegenständen aus vernetzbaren, insbesondere polymerisierbaren oder polykondensierbaren Kunststoffen als Matrixwerkstoffe oder Bindemittel, insbesondere aus Harzen mit einer oder mehreren Doppelbindungen, vorzugsweise aus ungesättigten Harzen wie Polyester, Polyurethan, Acrylharz oder dergleichen, die Verstärkungsfasern und/oder Füllstoffe und/oder Farbpigmente und/oder Verfestigungsreagenzien, beispielsweise Härter und/oder Beschleuniger und/oder die Verfestigungsreaktion beschleunigende oder verzögernde Reagenzien, wie z. B. Promotoren, Inhibitoren oder dergleichen enthalten, als und/oder an Halbzeuge und/oder Fertigprodukte, vorzugsweise zum Herstellen und/oder Angießen der Endstücke von Filtern oder Filtereinsätzen für insbesondere gasförmige oder flüssige Medien.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Verfahren und Einrichtungen zum Gießen von Gegenständen oder zum Angießen von Gegenständen an weitere Gegenstände, wie Halbzeuge oder Fertigprodukte, bekannt.

Bei den Verfahren und Einrichtungen zum Gießen von Gegenständen werden insbesondere selbsthärtende Kunstharze, beispielsweise Epoxidharze, mit Härtern und/oder Beschleunigern gemischt und danach in Formen gegossen. Die Aushärtungszeit hängt

von der Art und Menge des Härters und/oder Beschleunigers ab. Bei dieser Härtingsreaktion entsteht Wärme, die zu Spannungen und Spannungsrissen im Gegenstand dann führen, wenn die Wanddicke und/oder der Anteil des Härters und/oder Beschleunigers zwecks schneller Aushärtung (kurzer Werkzeugzykluszeiten) groß ist. Zur Vermeidung dieses Nachteils wurden die Kunstharze mit hohen Füllstoffanteilen, beispielsweise Quarzsand, gemischt, wodurch zwar die Spannungen und Risse vermieden werden konnten, jedoch die Härtingszeit verlängert und die Festigkeitseigenschaften vermindert wurden.

Weiterhin wurden Gießlinge aus Reaktionsharzen mit Fasereinlage hergestellt, wodurch die Festigkeitseigenschaften wieder erhöht wurden. Die Aushärtungszeit ist aber trotzdem sehr hoch und für eine Fließ- oder Taktproduktion ungeeignet.

Auch sind Verfahren und Vorrichtungen zum Angießen von Filterendstücken an das Filterelement, das aus einem Faltenbalg besteht, bekannt. Hierbei wird ein flüssiger oder fließfähiger härtpbarer Kunststoff oder eine Elaste von oben in eine offene Form gebracht, danach wird das Filterelement mit seiner einen Stirnseite in die Form und in den Kunststoff gedrückt und nach Verfestigung entformt und die zweite Stirnseite in gleicher Weise hergestellt. Die dazu erforderlichen Taktzeiten sind sehr hoch und nicht herabsetzbar, auch dann nicht, wenn ein lösungsmittelhaltiger Kunststoff verwendet wird.

Ein Anspritzen von Thermo- oder Duroplastendstücken an die Filterelemente sind auf Grund der Porösität und Elastizität dieser Elemente nicht möglich.

Um diese hohen Taktzeiten herabzusetzen, wurden die Filterendstücke aus Metall oder anderen Werkstücken hergestellt und mit den Stirnseiten der meist faltenförmigen Filterelemente aus Papier, Lochblechen, Polyamidgaze oder dergleichen, verklebt.

Die Taktzeit für das Verkleben einer Filterseite beträgt auch hier mindestens 10 bis 20 Minuten, beispielsweise wenn als Kleber Epoxidharz verwendet und zusätzlich heiß gehärtet wird. Diese Herstellungsart erfordert zusätzlich vorgefertigte Fil-

terendstücke und den Klebaufwand und ist aus diesem Grunde unökonomisch.

Auch wurde bereits versucht, vorgefertigte Endstücke mit dem Filterteil durch Schmelzklebstoffe zu verbinden. Hierdurch sind zwar sehr kurze Taktzeiten bzw. Werkzeugzykluszeiten zu realisieren, jedoch besteht der Nachteil darin, daß die zur Verfestigung der Schmelzklebstoffe erforderliche Temperatur meist über 200 °C liegt und die miteinander zu verklebenden Teile oder Gegenstände auf diese Temperatur erwärmt werden müssen. Durch diese Aufheizzeit steigt die Taktzeit wiederum, es ist eine hohe Energie erforderlich, die Filterteile werden oft durch die Schmelzklebstoffe schlecht benetzt und die Klebverbindung ist dann nicht einwandfrei. Weiterhin ist auch das gleichzeitige Angießen von Filterendstücken aus Schmelzklebstoffen nicht vorteilhaft, weil bei der hierfür erforderlichen größeren Schichtdicke die Festigkeit dieser Angüsse sehr gering ist.

Ein entscheidender Nachteil dieser Schmelzklebstoffe ist aber, daß viele Filterwerkstoffe, beispielsweise aus Papier, Polyamidgaze oder dergleichen Gewebe oder Werkstoffe, vorgenannte Temperaturen nicht aushalten und schrumpfen bzw. zerstört werden.

Der Nachteil aller vorgenannten Verfahren und Einrichtungen besteht zusammengefaßt darin, daß es damit nicht möglich ist, kurze Taktzeiten bzw. Werkzeugzykluszeiten und kurze Aushärtezeiten bei gleichzeitigem Herstellen und Angießen der Filterendstücke zu erzielen. Das gilt insbesondere auch für temperaturempfindliche Filterwerkstoffe, wie z. B. Polyamidgaze, Papier, Gewebe oder dergleichen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel und die Aufgabe der Erfindung bestehen darin, die Nachteile der vorgenannten Verfahren und Einrichtungen zu beseitigen und ein Verfahren und eine Einrichtung zu schaffen, das bzw. die beim Kleben Gießen und/oder Angießen mit kalt-, heiß- oder durch Strahlung härtenden Kleb- bzw. Kunststoffen nicht nur

schnelle Taktzeiten, insbesondere Werkzeugzykluszeiten realisiert, sondern auch für alle Filterwerkstoffe vorzugsweise ohne Veränderung der Einrichtung anwendbar ist, eine gute Benetzbarkeit auch schwer klebbarer Werkstoffe gestattet, hohe Festigkeiten unter Vermeidung von Wärmespannungen und Spannungsrissen erzielt und vorzugsweise durch Veränderung der Rezeptur des insbesondere gleichen Kunststoffes bzw. Bindemittels außer festen bzw. steifen Gegenständen oder Angüssen auch flexible bzw. weichplastische Gegenstände oder Angüsse erzeugt und die Herstellungsform und ihre Halterungen, Öffnungs- und/oder Schließ- und Auswerfermechanismen durch Lichtwellen durchstrahlbar zu machen.

Weiterhin sollen Verfahren und Einrichtung mechanisierbar und auch automatisierbar sein, wobei die für die Herstellung und Weiterverarbeitung erforderlichen Werkstücke und Gegenstände mechanisch, vorzugsweise automatisch entsprechend der Takt- oder Fließtechnologie zugeführt und dabei und/oder danach während des Weitertransportes die genannten Kunststoffe verfestigt, gegebenenfalls die Gegenstände automatisch entformt und verpackt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die vorgenannte Aufgabe wird bei dem Verfahren Erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zuerst mindestens eine mehrteilige, insbesondere hinterschnittene und/oder spreizbare Herstellungsform mit ihren Halterungen, Öffnungs- und/oder Schließ- und/oder Auswerfermechanismen oder Teilen davon durch Lichtwellen durchstrahlbar hergestellt und danach entweder auf oder an einen Gegenstand ein- oder mehrseitig unter Bildung mindestens eines Hohlraumes gebracht und mit diesem abnehmbar kraft- und/oder formschlüssig und/oder abdichtend verbunden wird und/oder in diese Form mindestens ein anzugießendes, den Gegenstand teilweise oder vollständig bildendes Halbzeug oder Fertigprodukt gegebenenfalls unter Bildung eines Zwischenraumes gebracht und vorzugsweise justiert und/oder arretiert wird, daß davon, dabei und/oder danach in die offene oder geschlossene Form über mindestens eine Öffnung der flüssige Kunststoff drucklos oder

unter Druck, vorzugsweise bei gleichzeitiger oder vorheriger Entlüftung oder Evakuierung im Falle einer geschlossenen Form gebracht, daß davor, dabei und/oder danach die Form und der Kunststoff und dergleichen bei Stillstand oder während des Transportes und/oder einer ein- oder mehrachsigen Dreh- und/oder Taumelbewegung allein oder mit mindestens einem Gegenstand durch elektromagnetische Wellen geeigneter Wellenlänge und regelbarer Dosisleistung, vorzugsweise im Lichtwellenbereich durchstrahlt und/oder durchgehend erwärmt wird bei gleichzeitiger Bestrahlung des Gegenstandes, gegebenenfalls die Form und/oder mindestens ein Gegenstand und/oder der Kunststoff davor und/oder dabei zur blasenfreien Verdichtung und Benetzung der Werkstoffe und zur Beschleunigung der Verfestigungsreaktion und dergleichen in mechanische Schwingungen, vorzugsweise im Ultraschallbereich versetzt und anschließend die mehrteilige Form vorzugsweise durch Spreizung kurzzeitig geöffnet und dabei der Gegenstand von der Form und/oder die Form vom Gegenstand entfernt wird.

Die genannte Aufgabe wird bei der Einrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die vorzugsweise mehrteilige insbesondere hinterschnittene Herstellungsform und die mit ihr abnehmbar oder fest verbundenen Halterungen und/oder Aufnahmestücke, Öffnungen, Deckel, Verschlußkörper und/oder Auswerfer und dergleichen Teile teilweise oder vollständig aus transparenten, insbesondere glasklaren und temperaturstabilen Werkstoffen, insbesondere aus Glas, vorzugsweise Quarzglas, Mineralien oder Metall, insbesondere aus mikroporösen durchsichtigen Metallen, bestehend, daß die Form aus mindestens zwei in der vertikalen und/oder horizontalen oder einer davon abweichenden Ebene geteilten Formstücken, vorzugsweise Halbschalen^{alen}, insbesondere mit geschliffenen und/oder polierten Trennflächen, aufgebaut und von mehreren in mindestens eine Ebene und/oder auf mindestens einer Seite angeordneten, insbesondere in senkrechter Richtung zur jeweiligen Oberfläche der Herstellungsform gerichteten, vorzugsweise in Betätigungsrichtung verschieb- und/oder kipp- und/oder schwenkbaren Strahlern und/oder mit Reflektoren versehenen Wärmequellen zur Emission von elektromagnetischen Wellen vorzugsweise im Lichtwellenbereich und/oder von

Wärme umgeben ist, zwischen und/oder gegenüber denen, vorzugsweise über der Herstellungsform bzw. ihrer Öffnung oder Einfüllöffnung die Vorrichtungen zum dosierten Zuführen und/oder Einbringen von Gegenständen, erforderlichen Werkstoffen und Kunststoffen bzw. ihre entsprechenden Zuführ- oder Ausstragöffnungen angeordnet und die vorzugsweise außerhalb der Emissionszone der Strahler und/oder der Wärmequellen befindlichen Halterungen und/oder Aufnahmestücke und/oder Auswerfer bzw. ihre auch aus undurchsichtigen Werkstoffen insbesondere Metallen bestehenden Enden einerseits in Arretiervorrichtungen ständig oder vorübergehend arretiert, jedoch andererseits mit in mindestens einer, vorzugsweise in zwei horizontale und/oder in mindestens einer vertikalen Richtung und/oder Ebene fixierten Öffnungs- und/oder Schließmechanismus und/oder Auswerfermechanismus mechanisch und/oder elektromagnetisch und/oder pneumatisch und/oder hydraulisch oder dergleichen bewegbar verbunden und die Herstellungsform, die Arretiervorrichtungen und die genannten Mechanismen, gegebenenfalls auch die Strahler oder Wärmequellen entweder auf einem gemeinsamen Gestell/ oder für eine Fließ- oder Taktproduktion auf getrennten, vorzugsweise relativ zueinander in mindestens einer Richtung und/oder Ebene bewegbaren bzw. transportier- und/oder drehbaren Gestellen, Transportvorrichtungen oder -bändern aufgebaut, gegebenenfalls die Herstellungsformen vorübergehend an mechanische Schwinger, vorzugsweise Ultraschallschwinger, starr gekuppelt sind.

Die Funktion der Einrichtung ist folgende:

Nach Vorbereitung der Herstellungsform wird der insbesondere sensibilisierte Kunststoff mit Hilfe der Dosiervorrichtung über ihre kurzzeitig betätigte Öffnung in die Herstellungsform eingebracht und vorzugsweise die Herstellungsform zur Zuführvorrichtung für den Gegenstand, oder umgekehrt, bewegt. Nun wird der Gegenstand, insbesondere das Filterelement in die Form gebracht und vorzugsweise fixiert. Davor, dabei oder danach werden die Strahler oder Wärmequellen ein- und nach der Verfestigung des Kunststoffes, insbesondere zeit- und/oder wegabhängig ausgeschaltet und der Auswerfer und/oder Öffnungs-

und Schließmechanismus betätigt. Dadurch wird der angegossene Gegenstand bzw. insbesondere das Filterendstück mit dem Filterelement entformt und gleichzeitig mit Hilfe von nachgeschalteten Maschinenelementen gegriffen, umgedreht und vorzugsweise in eine weitere, zwischenzeitlich mit Kunststoff gefüllte Herstellungsform gebracht und wiederum fixiert (oder falls ein Umdrehen und weiteres Angießen nicht erforderlich ist, zur Verpackung transportiert). Danach werden die Strahler oder Wärmequellen bis zur Verfestigung des Kunststoffes ein- und danach abgeschaltet, der Auswerfer- und/oder Öffnungsmechanismus und auch das Maschinenelement zum Greifen und/oder Verpacken der Gegenstände insbesondere der fertigen Filter in Tätigkeit gesetzt. Dieser Vorgang wiederholt sich je nach Erfordernis beliebig oft. Die einzelnen Herstellungsvorgänge können manuell, mechanisch durch die genannten Mechanismen und automatisch durch die genannten Mechanismen und das Programmschaltwerk oder die fest verschaltete Programmiervorrichtung eingeleitet und beendet werden, je nach Notwendigkeit und Stückzahlabhängigkeit. Die mechanisierte oder automatisierte Herstellung kann in Takt- oder Fließfertigung in einer oder mehreren Transportrichtungen, beispielsweise im Kreis oder mindestens einer Geraden oder ein- oder mehrmals gekrümmten Linie erfolgen, wobei die gesamte Einrichtung in ein Herstellungsverfahren, beispielsweise eine Takt- oder Fließfertigung für die Herstellung der Gegenstände, insbesondere der Filterelemente integriert sein kann.

Der Vorteil der Erfindung besteht zusammengefaßt darin, daß die Zykluszeit bis auf ca. 0,5 Minuten herabsetzbar ist, beliebig gestaltete, auch hinterschnittene Formen verwendbar sind, auch undurchsichtige Gegenstände angießbar sind, die bisher notwendige ständige Mischung mehrkomponentiger Harze entfällt und die Topfzeit völlig außer Acht bleiben kann, Lösungsmitteldämpfe kaum noch frei werden, Spannungsrisse wegen schneller Härtung und geringer Härtetemperatur nicht mehr auftreten und die Arbeitsproduktivität bis auf das 20-fache steigerbar ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel

sowie einer Zeichnung näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Fig. 1: das Prinzip der erfindungsgemäßen Einrichtung im Teilschnitt;
- Fig. 2: den Schnitt A - A der Fig. 1;
- Fig. 3: eine oben offene Herstellungsform mit eingebrachten Kunststoff und dem Filterelement;
- Fig. 4: ein massiver Gegenstand mit Mittelbohrung und aufgesetzter und abgedichteter Herstellungsform.

Gemäß Fig. 1 besteht die Einrichtung aus einer transparenten bzw. glasklaren zweiteiligen Herstellungsform 1, die mit Halterungen oder Aufnahmestücken 2 versehen bzw. fest verbunden ist. Die Halterungen oder Aufnahmestücke 2 sind zweiteilig ausgebildet, wobei die unmittelbar an der Form 1 befindlichen Teile der Halterungen oder Aufnahmestücke 2 aus transparenten bzw. glasklaren Werkstoffen und ihre freien Enden 2 a entweder aus den gleichen oder aus anderen, nichttransparenten Werkstoffen, beispielsweise Metallen, insbesondere Stahl, bestehen. Die Herstellungsform 1 ist hier nach oben offen und besitzt die Öffnung oder Einfüllöffnung 3. Unten wird diese Form 1 durch einen gleichzeitig als Verschluss und Auswerfer dienenden Verschlusskörper und/oder Auswerfer 4, der in Richtung zur Herstellungsform 1 bzw. ihrer unteren Öffnung bewegbar ist, verschlossen. Dieser Verschlusskörper und/oder Auswerfer 4 besteht vorzugsweise aus dem gleichen Werkstoff wie die Herstellungsform 1 und ist ebenfalls transparent bzw. glasklar und ist hierbei gleichzeitig als Kern 4 a der Form 1 ausgebildet. Unter und/oder über (bzw. auf beiden Seiten) und/oder rundum die Herstellungsform 1 sind eine Anzahl Strahler und/oder Wärmequellen 5 vorzugsweise mit Reflektoren angeordnet, die zur Aushärtung bzw. Verfestigung des Kunststoffes 8 dienen und die ihre elektromagnetischen Wellen und/oder Wärmestrahlen und/oder Wärme auf die Herstellungsformen und/oder die Kunststoffe 8 übertragen. Über der Öffnung 3 der Form 1 ist eine Dosier- und/oder Zuführ- und/oder Einbringvorrichtung 6, hier gefüllt mit dem Kunststoff 8,

angeordnet, die im gerade geöffneten Zustand ein Teil ihres Kunststoffes 8 bereits in der Form über ihre hier kreisringförmig gestaltete Zuführ- oder Austrittsöffnung 9 gefüllt hat. Die an der Form 1 befindlichen Halterungen oder Aufnahmestücke 2 befinden sich hier mit ihren Enden 2 a in Arretiervorrichtungen 11, die auf Gestellen 14 gelagert sind. Die Arretiervorrichtungen 11 sind so gestaltet, daß die Halterungen bzw. Aufnahmestücke 2 bzw. ihre Enden 2 a zwar gegen Drehen oder Kippen arretieren, jedoch ein horizontales Bewegen zum Öffnen und Schließen bzw. Spreizen der Form 1 gewährleisten.

Dazu stehen die Halterungen und/oder Aufnahmestücke 2 bzw. ihre Enden 2 a mit Öffnungs- und/oder Schließmechanismen 12 in entsprechenden mechanischem, elektromechanischem, pneumatischem oder hydraulischem Kontakt bzw. werden durch diese Mechanismen 12 in horizontaler Richtung bewegt. Die Strahler und/oder Wärmequellen 5 sind in Achsrichtung verstellbar und/oder dreh-, kipp- oder schwenkbar, d. h. stets in die günstigste Richtung zur Herstellungsform 1 und dem auszuhärtendem Kunststoff 8 bewegbar und im Abstand zur Form 1 bzw. dem Kunststoff verstellbar. Auf diese Weise kann die Verfestigungszeit geregelt werden.

Die Dosier- und/oder Zuführ- und/oder Einbringvorrichtung 6, hier zum Einbringen und Dosieren des flüssigen Kunststoffes 8, gestaltet, besteht aus einem kegelförmigen Mittelteil 6 a mit festverbundenem Schaft 6 b, das sich in einem hier rohrförmig gestalteten Behälter 6 c für den Kunststoff 8 befindet und das zum Öffnen und/oder Schließen der hier ringförmigen Zuführ- oder Austragsöffnung 9 und zum Dosieren senkrecht und relativ zum Behälter 6 c verstellbar ist, wodurch die Größe des Richtspaltes der Öffnung 9 und die Austragsmenge des Kunststoffes steuer- oder regelbar ist.

Der Schaft 6 b ist mit einer Steuervorrichtung 6 d verbunden, die vorgenannte Steuerung oder Regelung herstellungsabhängig durchführt und die mit dem Programmschaltwerk und/oder der festverschalteten Programmiervorrichtung in Verbindung steht. Das kegelförmige Mittelteil 6 a vergrößert sich vom Schaft 6 b aus nach unten und besitzt einen mechanischen Schwinger, vorzugsweise einen Ultraschallschwinger 15, der insbesondere in vertikaler Richtung schwingt. Am rohrförmigen Behälter 6 c ist

vorzugsweise auch mindestens ein mechanischer oder ein Ultraschallschwinger 15 angeordnet, der oder die in vertikaler und/oder horizontaler Richtung schwingt bzw. schwingen.

Diese am Behälter 6 c angeordneten Schwinger 15 und/oder ein am Behälter 6 c angeordneter horizontal schwingender Schwinger 15 und der am Mittelteil 6 a angeordnete vertikal schwingende Schwinger arbeiten im Gleich- und/oder im Gegentakt bzw. überlagern ihre Bewegungen.

Auf diese Weise werden folgende, teilweise sehr überraschende Effekte erzielt:

- a) eine innige Durchmischung des Kunststoffes mit seinen Reagenzien und/oder Füllstoffen und/oder Verstärkungsmaterialien;
- b) falls aktive Füllstoffe verwendet werden, ein Tixotropiereffekt, der die Viskosität des tixotropierten Kunststoffes herabsetzt;
- c) falls Verstärkungsmaterialien verwendet werden, ein Kapillar- oder Ultraschallkapillareffekt, der die Verstärkungsmaterialien schnellstens benetzt, Poren schließt und Blasen austreibt;
- d) eine Erwärmung des Kunststoffes, die zur schnelleren Verfestigung führt;
- e) ein Ultraschallpolymerisationseffekt bzw. eine Beschleunigung der Radikalbildungsreaktion, wodurch die Verfestigungsreaktion wesentlich beschleunigt wird;
- f) ein gesteuertes Ausrichten der Verstärkungsfasern und/oder der Füllstoffe im Kunststoff und/oder eine Orientierung der Moleküle, wodurch die Festigkeit des Gegenstandes erheblich steigt!

Über diese Zusammenhänge sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Die Fig. 2 zeigt den Schnitt A - A der Fig. 1 bei geöffneter

oder gespreizter Herstellungsform 1 mit ihren Halbschalen 1 a und 1 b, d. h. während der Zeit der Entformung bzw. der Betätigung der Verschlußkörper und/oder Auswerfer 4 mit Kern 4 a. Die Pfeile zeigen die Öffnungs- und Schließrichtung der Form 1, d. h. in Richtung zu ihrem oder von ihrem Zentrum weg. Selbstverständlich kann die Form auch in mindestens einer anderen Ebene geteilt sein, je nach Erfordernis.

Fig. 3 zeigt die Herstellungsform 1, von der entweder die Vorrichtung 6 für die Zuführung des Kunststoffes 8 wegbewegt bzw. weggeschwenkt ist, bzw. die weitertransportiert wurde und bereits mit Kunststoff 8, einem Vorformling, Traggerüst oder Stützkörper 16 und einem weiteren Gegenstand 7 (hier als Filterelement, z. B. ein als Zylinder aufgebautes Faltenelement aus Polyamidgaze dargestellt), bestückt oder gefüllt ist. Die Herstellungsform 1 ist hier nach oben offen gestaltet.

Der aus Faserverstärkungsmaterialien, beispielsweise Glasfasern, Drahtgaze oder einem geformten Lochblech bestehende Vorformling bzw. das Traggerüst oder der Stützkörper 16 dienen zur Verfestigung des anzugießenden Gegenstandes aus Kunststoff 8. Der Kunststoff 8 dient hier einerseits zum Angießen oder Umhüllen des Vorformlings, des Traggerüsts oder des Stützkörpers 16 und andererseits zum Verbinden des durch den Kunststoff 8 gebildeten Filterendstückes oder anzugießenden Gegenstandes mit dem weiteren Gegenstand 7, der das eigentliche Filterelement darstellt. Nach Verfestigung des Kunststoffes 8 und Entformung ist durch diesen ein Filterendstück entstanden, das gleichzeitig während der Herstellung mit dem eigentlichen Filterelement bzw. dem Gegenstand 7 verbunden ist. Für bestimmte Anwendungsfälle kann auch der Vorformling, das Traggerüst und/oder der Stützkörper 16 entfallen.

Am Verschlußkörper und/oder Auswerfer 4 befindet sich hierbei ein Ausweßermechanismus 13, der mechanisch, elektromechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder dergleichen gesteuert wird und der mit dem Programmschaltwerk und/oder der festverschalteten Programmiervorrichtung in Verbindung steht. Nachdem die Herstellungsform gefüllt und/oder bestückt ist, vorzugsweise vor der Betätigung der Strahler und/oder Wärmequellen 5, wird sie kurzzeitig mit mechanischen Schwingern, insbesondere Ultraschall-

schwingern 15 in Kontakt gebracht. Auf diese Weise wird eine einwandfreie Benetzung der miteinander zu benetzenden Gegenstände (7; 16) mit dem Kunststoff erzeugt, der Kunststoff diffundiert in diese Gegenstände und/oder in ihre Oberfläche ein und der Verbund wird wesentlich erhöht; gleichzeitig treten weitere Effekte, wie bereits zuvor genannt, ein.

Bereits davor, während dieser Zeit oder danach werden die Strahler und/oder Wärmequellen 5 betätigt und härten den Kunststoff zum Gegenstand oder Halbzeug aus. Das kann während des Stillstandes oder der Bewegung der bestückten Herstellungsform 1 erfolgen, vorzugsweise während einer Takt- oder Fließtechnologie.

Fig. 4 zeigt eine auf einen Gegenstand (hier als Stahlhohlzylinder ausgebildet) aufgesetzte und mit diesem durch ein aus Dichteelement 17 mit einer Schelle abgedichtete Herstellungsform 1, die ebenfalls oben eine Einfüllöffnung 3 aufweist. Zwischen dem Stahlzylinder und der Form befindet sich ein Zwischenraum in den der Kunststoff eingegossen wird. Diese Öffnung 3 wird nach dem Einfüllen und/oder Einbringen des Kunststoffes 8 und gegebenenfalls der weiteren Werkstoffe entweder durch einen Verschlusskörper oder Ausweifer 4 verschlossen und/oder mit einem am Ausweifer 4 befindlichen Kern 4 a versehen und durch Ausweifer 4 und Kern 4 a verschlossen. Danach wird der Gegenstand 7 mit der darauf befindlichen Herstellungsform 1 in der Emissionszone 10 der Strahler und/oder Wärmequellen 5 gebracht oder durch diese Zone transportiert, und auf diese Weise wird der Kunststoff ausgehärtet und der anzugießende Gegenstand erzeugt und/oder mit dem Gegenstand 7 gleichzeitig verbunden.

Die Schwinger 15 können auch mit dem Gegenstand 7 in vorübergehenden Kontakt gebracht werden, wodurch der gleiche Effekt erzielt wird, wie bei Kontakt der Schwinger 15 mit der Form 1.

Die zu gießenden oder anzugießenden Gegenstände werden vorzugsweise aus einem vernetzbaren, insbesondere polymerisierbaren oder polykondensierbaren Kunststoff (also flüssigem Kunststoff) als Matrixwerkstoff oder Bindemittel, vorzugsweise aus Harzen mit einer oder mehreren Doppelbindungen, insbesondere aus unge-

sättigten Harzen wie vorzugsweise Polyester, Polyurethan, Acrylharz, Epoxidharz, aufschäumbaren Werkstoffen 8 oder dergleichen hergestellt, die Verstärkungsfasern und/oder Füllstoffe und/oder Farbpigmente und/oder Härter und/oder Beschleuniger und/oder Sensibilisatoren und dergleichen Reagenzien enthalten bzw. mit diesen gemischt sind. Für verschiedene Anwendungsfälle kann auch ein Kunststoffgranulat verwendet werden, beispielsweise ein Polyestergranulat, das den Sensibilisator enthält oder das vor der Verarbeitung mit Sensibilisatoren beschichtet wird, beispielsweise durch Wirbelsintern, elektrostatische Beschichtung oder dergleichen. Dieses Granulat wird zur Verarbeitung entweder durch Wärme und/oder Druck und/oder durch Hinzufügen von Lösungsmitteln verflüssigt.

Die Herstellungsform 1 und ihre in der Emissionszone befindlichen Teile ist bzw. sind vorzugsweise mehrteilig ausgebildet und besteht bzw. bestehen aus transparenten, insbesondere glasklaren Werkstoffen, die durch elektromagnetische Wellen, insbesondere im Lichtwellenbereich, durchstrahlbar sind und die die sensibilisierten Kunststoffe über Radikalbildungsreaktionen verfestigen.

Die Form 1 und ihre Halterungen 2, Verschlußkörper und Auswerfer 4 und dergleichen Teile bestehen also aus Werkstoffen, die insbesondere im UV- oder IR-Bereich absorberfrei sind oder die schwach bzw. mindestens schwächer absorbieren, als der verwendete Sensibilisator. Die vorgenannten Werkstoffe können auch derart gefärbt sein, daß sie im genannten Lichtwellenbereich den gleichen oder annähernd den gleichen Brechungsindex wie der zu verfestigende sensibilisierte Kunststoff (Christiansen-Effekt) aufweisen, oder umgekehrt. Zur Färbung kann Eosin, Methylenblau und/oder Fluoreszein verwendet werden. Wird als Werkstoff für die Herstellungsform 1 und/oder ihre Teile Glas verwandt, ist es von Vorteil, wenn die Trennflächen insbesondere der zweiteiligen Form 1 mit flexiblen transparenten wärmefesten Werkstoffen beschichtet werden.

Von Vorteil ist es weiterhin, wenn die Herstellungsform 1 und/oder ihre Halterungen und/oder Aufnahmestücke, Auswerfer und

dergleichen Teile, die Traversen, Verbindungsstücke bzw. sämtliche in der Bestrahlungszone 10 befindlichen Teile aus vorzugsweise in Durchstrahlungsrichtung eine Wanddicke zwischen 0,1 bis 5 mm und vorzugsweise zur Steigerung ihrer Stabilität ein- oder beidseitig Erhöhungen und/oder Vertiefungen, Sikken oder dergleichen, vorzugsweise bei konstanter Wanddicke über die gesamte Fläche, aufweisen und/oder hohl- und/oder mehrwandig ausgebildet sind.

Die Form 1 bzw. ihre Halterungen und/oder Aufnahmestücke 2 weisen zu ihrem Transport mindestens einen Zahnkranz oder eine Zahnstange oder ein entsprechendes Maschinenelement auf, in die entsprechende Maschinenelemente zwecks Transport eingreifen.

Von Vorteil ist es, wenn als Füllstoffe transparente oder lasierte oder entsprechend gefärbte faden- und/oder riesel- oder schüttfähige feste Werkstoffe, z. B. aus Glas, Mineralien, Metallen oder dergleichen verwendet werden, gegebenenfalls Partikel aus elektrischen Leitern und/oder Halbleitern.

Zur Verbesserung und/oder zur Beschleunigung der Härtung kann der sensibilisierte Kunststoff mit 0,1 bis 2 Gewichtsprozent Härter und/oder Beschleuniger gemischt werden, gegebenenfalls unter Reduzierung der Sensibilisatormenge, insbesondere um die gleiche Menge. Auch ist es günstig, wenn das sensibilisierte Bindemittel zusätzlich Peroxidkatalysatoren und/oder Metallbeschleuniger und/oder UV-Absorber und/oder Füllstoffe und/oder Tixotropiermittel und/oder Paraffine oder Wachse bzw. wachsartige Stoffe, insbesondere solche in flüssiger Form und/oder Trennmittel in der jeweils erforderlichen Menge enthalten.

Für eine Takt- oder Fließproduktion ist die Herstellungsform 1 und ihre Halterungen und/oder Aufnahmestücke und dergleichen Teile auf Drehtischen, Transportbändern oder sonstigen Transportvorrichtungen angeordnet oder mit diesen verbunden und unter und/oder über Dosier- und/oder Zuführ- oder Einbringvorrichtungen 6 beweg- bzw. transportierbar.

Die gesamte Einrichtung wird vorzugsweise durch ein Programm-

schaltwerk oder eine fest verschaltete Programmiervorrichtung automatisch gesteuert, die über Geber mit den erforderlichen Vorrichtungen, wie z. B. den Öffnungs- und/oder Schließmechanismen 12, Auswerfermechanismen 13, Steuervorrichtungen 6 d, den Transportvorrichtungen und/oder den Strahlern und/oder Wärmequellen 5, vorzugsweise elektrisch, verbunden sind. Auf diese Weise wird ein kontinuierlicher Herstellungsprozeß gewährleistet.

Sollen an einen Gegenstand, beispielsweise an ein Filterelement zwei Endstücke oder mehrere Gegenstände angegossen werden, ist der genannte Angieß- oder Herstellungsvorgang jeweils zu wiederholen, wobei die entsprechenden Angießseiten zu wechseln sind.

Die Taktzeit ist insbesondere von der Aushärtezeit des Kunststoffes und der Anzahl der Herstellungsformen abhängig. Da Herstellungsformen, also Werkzeuge, meist sehr teuer sind, ist es von Vorteil, wenn die Taktzeit durch die Verkürzung der Aushärtezeit beeinflusst bzw. verringert werden kann und nicht durch die erforderliche Anzahl der Werkzeuge, wobei das Verhältnis zwischen beiden abgestimmt und auf die Produktionskennziffern pro Zeiteinheit bezogen werden muß.

Auch kann die Herstellungsform 1 oder mindestens ein Teil, beispielsweise ihr Deckel oder ihr Verschlusskörper oder Auswerfer 4 zwecks Vermeidung der Zerstörung oder zum Schwundausgleich oder zur Steuerung der Aushärtungsreaktion flexibel oder nachgiebig gestaltet sein oder aus einem transparenten flexiblen Werkstoff bestehen.

Die Flexibilität oder Nachgiebigkeit kann z. B. auch mit Hilfe von auf die Form 1 und/oder ihre genannten Teile wirkende Kraftspeicher, Druckfedern oder dergleichen erzeugt werden.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Gießen und/oder Angießen von Gegenständen aus vernetzbaren, insbesondere polymerisierbaren oder polykondensierbaren Kunststoffen als Matrixwerkstoff oder Bindemittel, insbesondere aus Harzen mit einer oder mehreren Doppelbindungen, vorzugsweise aus ungesättigten Harzen, wie Polyester, Polyurethan, Acrylharz, aufschäumbaren Werkstoffen oder dergleichen, die Verstärkungsfasern und/oder Füllstoffe und/oder Farbpigmente und/oder Härter und/oder Beschleuniger und/oder Sensibilisatoren und/oder die Verfestigungsreaktion beschleunigende oder verzögernde Reagenzien wie z. B. Promotoren, Inhibitoren oder dergleichen enthalten, als und/oder an Halbzeuge und/oder Fertigprodukte, vorzugsweise zum Herstellen oder Angießen der Endstücke von Filtern oder Filtereinsätzen für insbesondere gasförmige oder flüssige Medien, wobei die Verfestigung der Kunststoffe bzw. der daraus hergestellten Gegenstände durch Kalt- oder Heißhärtung vorzugsweise durch Fotopolymerisation, durchgeführt wird.

gekennzeichnet dadurch, daß zuerst mindestens eine mehrteilige, insbesondere hinterschnittene und/oder spreizbare Herstellungsform mit ihren Halterungen, Öffnungs- und/oder Schließ- und/oder Auswerfmechanismen oder Teilen davon durch Lichtwellen durchstrahlbar hergestellt und danach entweder auf oder an einen Gegenstand ein- oder mehrseitig unter Bildung mindestens eines Hohlraumes gebracht und mit diesem abnehmbar kraft- und/oder formschlüssig und/oder abdichtend verbunden wird und/oder in diese Form mindestens ein anzugießendes, den Gegenstand teilweise oder vollständig bildendes Halbzeug oder Fertigprodukt gegebenenfalls unter Bildung eines Zwischenraumes gebracht und vorzugsweise justiert und/oder arretiert wird, daß davor, dabei und/oder danach in die offene oder geschlossene Form über mindestens eine Öffnung der flüssige Kunststoff drucklos oder unter Druck, vorzugsweise bei gleichzeitiger oder vorheriger Entlüftung oder Evakuierung im Falle einer geschlossenen Form gebracht, daß davor, dabei und/oder danach die Form und der Kunststoff und der-

gleichen bei Stillstand oder während des Transportes und/oder einer ein- oder mehrachsigen Dreh- und/oder Taumbewegung allein oder mit mindestens einem Gegenstand durch elektromagnetische Wellen geeigneter Wellenlänge und regelbarer Dosisleistung, vorzugsweise im Lichtwellenbereich durchstrahlt und/oder durchgehend erwärmt wird bei gleichzeitiger Bestrahlung des Gegenstandes, gegebenenfalls die Form und/oder mindestens ein Gegenstand und/oder der Kunststoff davor und/oder dabei zur blasenfreien Verdichtung und Benetzung der Werkstoffe und zur Beschleunigung der Verfestigungsreaktion und dergleichen in mechanische Schwingungen, vorzugsweise im Ultraschallbereich versetzt und anschließend die mehrteilige Form vorzugsweise durch Spreizung kurzzeitig geöffnet und dabei der Gegenstand von der Form und/oder die Form vom Gegenstand entfernt wird.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß vor und/oder nach der Aufbringung der Form auf den Gegenstand und/oder vor und/oder nach dem Einbringen mindestens eines anzugießenden Gegenstandes in die Form mindestens ein vorzugsweise in Gestalt und Größe dem herzustellenden und/oder anzugießenden Gegenstand angepaßter Vorformling, ein entsprechendes Traggerüst oder ein entsprechender Stützkörper gebracht und durch die flüssigen Kunststoffe teilweise oder vollständig umgossen oder umgeben wird, gegebenenfalls das umgießfreie Teil ein- oder mehrseitig aus der Form bzw. dem Formhohlraum ragt oder diese oder diesen überragt.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Herstellungsform und/oder ihre Teile und/oder ihre Halterungen, Aufnahmestücke, Öffnungen, Verschlusskörper, Auswerfer und dergleichen und/oder die Vorformlinge, Traggerüste oder Stützkörper oder dergleichen Gegenstände und/oder die Verstärkungsmaterialien und/oder Füllstoffe vorzugsweise aus Werkstoffen hergestellt werden, die durch die genannten Wellen, insbesondere durch elektromagnetische Wellen im Lichtwellenbereich, durchstrahlbar und/oder von diesen Werkstoffen bzw. ihren Oberflächen reflektierbar sind und daß als solche Werkstoffe insbesondere Glas, Mine-

ralien, Metalle, stabile Metallverbindungen, z. B. Metallsulfide, Aluminiumoxide oder Aluminiumhydroxide, Antimontrioxid oder dergleichen, vorzugsweise mikroporöse durchsichtige Metalle, insbesondere Stahl oder nichtrostender Stahl, auch in Form von Fasern, Fäden, Drähten, flächenhaften Gebilden, Lochblechen oder dergleichen verwendet werden; vorzugsweise diese Werkstoffe, submikroskopische Risse oder Öffnungen zwischen den Kristallen ihres Gefüges, vorzugsweise durch eine elektrochemische Behandlung, aufweisen.

4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß als elektromagnetische Wellen insbesondere Wellen im Lichtwellenbereich, vorzugsweise zwischen 200 und 1 000 nm, insbesondere kurz- und langwellige UV- oder IR-Strahlen oder auch Wellen im Hochfrequenz-, Röntgenstrahlen und/oder Gammastrahlenbereich nacheinander oder gleichzeitig und als Ultraschallschwingungen Schwingungen im Bereich zwischen etwa 20 und 30 kHz zur Anwendung kommen.
5. Verfahren nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Form teilweise insbesondere vollständig und ihre Halterungen, Aufnahmestücke, Deckel, Verschlusskörper, Auswerfer und dergleichen Teile mindestens teilweise in der Durchstrahlzone angeordnet oder so durch diese während des Gieß- und/oder Angießvorganges transportiert werden und die Form und/oder ihre Halterungen und dergleichen Teile, gegebenenfalls auch die mit dem Kunststoff gemischten Füllstoffe und/oder Reagenzien aus Werkstoffen bestehen bzw. hergestellt sind, die vorzugsweise im UV- oder IR-Bereich absorptionsfrei sind oder nur schwach oder mindestens schwächer absorbieren als der verwendete Sensibilisator; gegebenenfalls im sichtbaren Bereich eine visuell genügend stark wahrnehmbare Extinktion und/der Reflektion zeigen.
6. Verfahren nach Punkt 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß der vorgenannte Werkstoff der Form und/oder ihrer Teile und/oder die Verstärkungsmaterialien und/oder Füllstoffe derart gefärbt sind, daß sie im UV- oder IR-Bereich den gleichen oder

annähernd den gleichen Brechungsindex wie der zu verfestigende sensibilisierte Kunststoff (Christianseneffekt) aufweist, oder umgekehrt, gegebenenfalls zur Färbung Eosin und/oder Methylenblau und/oder Fluoreszein verwendet wird.

7. Verfahren nach Punkt 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß als Füllstofftransparente oder lasierte oder entsprechende gefärbte faden- und/oder riesel- und/oder schüttfähige feste Werkstoffe, z. B. aus Glas, Mineralien, Aluminiumoxiden und/oder Hydroxiden, beispielsweise Hohl- und/oder Vollkugeln, Mikrobällons (Ballotinis), Quarzsand, Schaumglasgranulat oder dergleichen verwendet werden.
8. Verfahren nach Punkt 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Formen und/oder die Strahler entweder stillstehen oder in mindestens einer Ebene bewegt oder transportiert und/oder gedreht werden, gegebenenfalls die Formen und die Strahler relativ zueinander bewegt bzw. gedreht oder transportiert werden.
9. Verfahren nach Punkt 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die einzelnen Teile der Form und/oder ihrer Halterungen und dergleichen beim Öffnen und/oder Schließen und/oder Auswerfen in mindestens einer, vorzugsweise in zwei oder drei Richtungen, beispielsweise in zwei horizontalen und einer vertikalen Richtung bewegt bzw. die Formteile oder Formhälften gespreizt werden, insbesondere in entgegengesetzten Richtungen, wobei gleichzeitig der Gegenstand und/oder die Form vom Gegenstand entfernt wird.
10. Verfahren nach Punkt 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß bei offener Form die freie Oberfläche des Bindemittels während und/oder nach der Verfestigungsreaktion zur Vermeidung des Oberflächenklebens kurzzeitig mit elektromagnetischen Wellen, insbesondere im UV-Bereich, bestrahlt wird.
11. Verfahren nach Punkt 1 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß zur Beschleunigung der Verfestigung bzw. Vernetzung und dergleichen die Kunststoffe bzw. das als Matrixwerkstoff

verwendete Bindemittel unmittelbar vor der Kontaktgabe mit den Verstärkungsmaterialien und/der Füllstoffen und/oder den Gegenständen oder auch danach mit diesen und/oder mit der Herstellungsform in Ultraschallschwingungen versetzt werden, wobei die Beschallungsdauer zwischen ca. 0,5 und 5 Minuten beträgt.

12. Verfahren zur Herstellung und/oder zur Beschichtung von Gegenständen, insbesondere von dickwandigen durchsichtigen Gegenständen aus faserverstärkten Werkstoffen, gegebenenfalls nach mindestens einem der vorgenannten Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß das als Matrixwerkstoff verwendete Bindemittel aus Kunststoffen, vorzugsweise polymerisierbaren Harzen mit einer oder mehreren Doppelbindungen, wie z. B. ungesättigtes Polyester, Polyurethan, Acryl- oder Epoxidharz oder dergleichen, besteht, das mit zur Verfestigung erforderlichen Reagenzien, wie z. B. Härter und/oder Beschleuniger und/oder Aktivatoren bzw. Sensibilisatoren und/oder Promotoren und/oder Inhibitoren in jeweils notwendiger Menge, gemischt ist oder wird, daß ^{der} zur Verstärkung, insbesondere zur Faserverstärkung in Gestalt von Kurzfasern, Fäden, Strängen, Matten, Geweben, Gewirken oder dergleichen verwendete Werkstoff aus, eine Mikroporosität, insbesondere submikroskopische Risse und/oder Öffnungen im Kristallgefüge, insbesondere zwischen den Kristallen, aufweisenden, insbesondere lichtdurchlässigen Werkstoffen, vorzugsweise aus durchsichtigen, insbesondere nichtrostenden Metallen, insbesondere Stahl, besteht, der während und/oder nach der Zuführung auf Oberflächen von oder in Herstellungsformen gemeinsam mit dem Matrixwerkstoff ein- oder mehrseitig und/oder ein- oder mehrstufig mit geeigneten elektromagnetischen Wellen, auch unterschiedlicher Wellenlänge und Dosisleistung, insbesondere im UV- oder IR-Bereich, vorzugsweise durch Lichtwellen im kurz- und langwelligen UV-Bereich durchstrahlt und auf diese Weise verfestigt wird, gegebenenfalls vor und/oder nach der Kontaktgabe des Matrixwerkstoffes mit dem Verstärkungsmaterial ein- oder mehrmals an gleichen oder unterschiedlichen Orten mechanischen Schwingungen auch unterschiedlicher Frequenz,

Amplitude und/oder Beschleunigung, vorzugsweise im Ultraschallbereich, ausgesetzt werden, gegebenenfalls als Verstärkungsmaterialien teilweise Glasfasern und teilweise vorgenannte mikroporöse Werkstoffe verwendet werden.

13. Verfahren zur Herstellung und/oder zur Beschichtung von Gegenständen, insbesondere von dickwandigen durchsichtigen Gegenständen aus faserverstärkten Werkstoffen, gegebenenfalls nach mindestens einem der vorgenannten Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß als Matrixwerkstoff ein Granulat, vorzugsweise aus Polyester oder anderen durchsichtigen vernetzbaren Kunststoffen, verwendet wird, daß den Sensibilisator enthält oder daß vor der Verarbeitung mit Sensibilisatoren beschichtet wird, beispielsweise durch Wirbelsintern, daß danach dieses sensibilisierte Granulat in aus transparenten und/oder aus einer Mikroporosität aufweisenden Werkstoffen, insbesondere solchen aus Metallen, vorzugsweise aus Stahl mit submikroskopischen Rissen und/oder Öffnungen im Kristallgefüge, insbesondere zwischen den Kristallen, bestehende Herstellungsformen, insbesondere Preß- oder Spritzgießformen, gebracht und dort unter Wärme und/oder Druck und/oder davor oder dabei unter Hinzufügung von Lösungsmitteln, wie z. B. Styrol, Methylenchlorid oder dergleichen und/oder während des Herstellungsvorganges, insbesondere des Preß- und/oder Spritzgieß- und/oder Extrudiervorganges geformt und dabei und/oder danach mit der Herstellungsform oder nach dem Verlassen dieser zwecks Verfestigung durch elektromagnetische Wellen mit vorzugsweise dem verwendeten Sensibilisator angepaßter Wellenlänge und Dosierleistung, insbesondere bei Wellenlängen zwischen 200 und 1000 nm, durchstrahlt bzw. behandelt werden.
14. Verfahren nach Punkt 1 bis 13, gekennzeichnet dadurch, daß als Matrixwerkstoff bzw. als Bindemittel ein hochtemperaturbeständiges Polyesterharz, insbesondere ein sogenanntes AN-, ANE- oder ANP-Polyesterharz verwendet wird.
15. Verfahren nach Punkt 1 bis 14, gekennzeichnet dadurch, daß mindestens einige Parameter des Herstellungsprozesses, beispielsweise der Transport-, Zuführ-, Einbring-, Arretier-,

Öffnungs-, Schließ- und/oder Auswerfermechanismen und/oder die Verfestigungsparameter der Strahler und/oder Wärmequellen und/oder die Parameter der mechanischen Schwingungen in Zeiteinheit und/oder Weg und/oder Menge und/oder Frequenz und/oder Amplitude und/oder Wellenlänge und/oder Beschleunigung und/oder Dosisleistung und dergleichen mit Hilfe von an diesen Vorrichtungen angeordneten und diese Werte vorzugsweise in elektrische Meßwerte umwandelnden Meßwertaufnehmern und/oder -gebern gemessen und vorzugsweise elektrisch oder elektronisch einem Programmschaltwerk übertragen werden, das ihre eingespeicherten Meßwerte mit den Werten der Aufnehmer oder Geber vergleicht und bei Abweichungen von den Sollwerten regelnd oder meßwertkompensierend in das Programm eingreift, wobei gegebenenfalls der Herstellungsablauf durch fest verschaltete Programmervorrichtungen gesteuert oder geregelt wird.

16. Verfahren nach Punkt 1 bis 15, gekennzeichnet dadurch, daß zum Verkleben und/oder zur Herstellung und/oder zum Angießen von Filterendstücken mit bzw. an Filterteile (n), vorzugsweise in Form von Faltenelementen, insbesondere auch aus schwer benetz- oder verklebbaren Werkstoffen, wie z. B. Polyamidpapier oder dergleichen, ungesättigtes Polyesterharz, insbesondere gemischt mit 0,5 bis 5 % Härungsreakgenzien, vorzugsweise Sensibilisatoren, gegebenenfalls unter Hinzufügung von 10 bis 300 % Füllstoffen, vorzugsweise transparenten Füllstoffen und/oder 0,1 bis 5 % Farbstoffen, insbesondere Eosin, Methylenblau, Fluoreszein oder dergleichen, vorzugsweise solche Farbstoffe, die die Wirkung des Sensibilisators, und/oder der genannten elektromagnetischen Wellen, insbesondere im genannten Lichtwellenbereich wenig beeinflussen und/oder unterstützen.
17. Verfahren nach Punkt 1 bis 16, gekennzeichnet dadurch, daß dem sensibilisierten Kunststoff 0,1 bis 2 Gewichtsprozent Härter und/oder Beschleuniger beigemischt wird, gegebenenfalls unter Reduzierung der Sensibilisatormenge, insbesondere um die gleiche Menge; wobei als Sensibilisator z. B. Benzoinäther oder Benzildimethylketal verwendet wird.

18. Verfahren nach Punkt 1 bis 17, gekennzeichnet dadurch, daß den sensibilisierten Kunststoffen, solche Indikatoren zugesetzt werden, die bei einem bestimmten Härtungszustand einen Farbumschlag zeigen.
19. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bestehend aus mindestens einer Herstellungsform, Vorrichtungen zum dosierten Zuführen und/oder Einbringen von Gegenständen, erforderlichen Werkstoffen und Kunststoffen, Vorrichtungen zur Verfestigung, insbesondere zur Polymerisation der Kunststoffe und Vorrichtungen zum Entformen der Gegenstände und dergleichen, gegebenenfalls Transportvorrichtungen für Fließ- oder Taktproduktion, nach Punkt 1 bis 18, gekennzeichnet dadurch, daß die vorzugsweise mehrteilige insbesondere hinterschnittene Herstellungsform (1) und die mit ihr abnehmbar oder fest verbundenen Halterungen und/oder Aufnahmestücke (2), Öffnungen (3), Deckel, Verschlusskörper und/oder Auswerfer (4) und dergleichen Teile teilweise oder vollständig aus transparenten, insbesondere glasklaren und temperaturstabilen Werkstoffen, insbesondere aus Glas, vorzugsweise Quarzglas, Mineralien oder Metall, insbesondere aus mikroporösen durchsichtigen Metallen, bestehend, daß die Form aus mindestens zwei in der Vertikalen und/oder horizontalen oder einer davon abweichenden Ebene geteilten Formstücken, vorzugsweise Halbschalen (1 a; 1 b), insbesondere mit geschliffenen und/oder polierten Trennflächen, aufgebaut und von mehreren in mindestens einer Ebene und/oder auf mindestens einer Seite angeordneten, insbesondere in senkrechter Richtung zur jeweiligen Oberfläche der Herstellungsform gerichteten, vorzugsweise in Betätigungsrichtung verschieb- und/oder kipp- und/oder schwenkbaren Strahlern (5) und/oder mit Reflektoren versehenen Wärmequellen zur Emission von elektromagnetischen Wellen vorzugsweise im Lichtwellenbereich und/oder von Wärme umgeben ist, zwischen und/oder gegenüber denen, vorzugsweise über der Herstellungsform (1) bzw. ihrer Öffnung oder Einfüllöffnung (3) die Vorrichtungen (6) zum dosierten Zuführen und/oder Einbringen von Gegenständen (7) erforderlichen Werkstoffen und Kunststoffen (8) bzw. ihre

entsprechenden Zuführ- oder Austragöffnungen (9) angeordnet und die vorzugsweise außerhalb der Emissionszone (10) der Strahler (5) und/oder der Wärmequellen befindlichen Halterungen und/oder Aufnahmestücke (2) und/oder Auswerfer (4) bzw. ihre auch aus undurchsichtigen Werkstoffen insbesondere Metallen bestehenden Enden (2 a) einerseits in Arretiertvorrichtungen (11) ständig oder vorübergehend arretiert, jedoch andererseits mit in mindestens einer, vorzugsweise in zwei horizontalen und/oder in mindestens einer vertikalen Richtung und/oder Ebene fixierten Öffnungs- und/oder Schließmechanismen (12) und/oder Auswerfermechanismen (13) mechanisch und/oder elektromagnetisch und/oder pneumatisch und/oder hydraulisch oder dergleichen bewegbar verbunden und die Herstellungsform (1), die Arretiertvorrichtungen (11) und die genannten Mechanismen (12; 13), gegebenenfalls auch die Strahler (5) oder Wärmequellen entweder auf einem gemeinsamen Gestell (14) oder für eine Fließ- oder Taktproduktion auf getrennten, vorzugsweise relativ zueinander in mindestens einer Richtung und/oder Ebene bewegbaren bzw. transportier- und/oder drehbaren Gestellen, Transportvorrichtungen oder -bändern aufgebaut, gegebenenfalls die Herstellungsformen vorübergehend an mechanische Schwinger (15), vorzugsweise Ultraschallschwinger, starr gekuppelt sind.

20. Einrichtung nach Punkt 19, gekennzeichnet dadurch, daß mehrere hinter- und/oder nebeneinander in mindestens einer Ebene angeordnete Formen (1) durch Traversen zu einer Formkaskade zusammengebaut, die Halterungen und/oder Aufnahmestücke (2) und/oder Auswerfer (4) und dergleichen Teile der Form (1) über Verbindungsstücke miteinander und die Verbindungsstücke mit den Öffnungs- und/oder Schließ- und/oder Auswerfermechanismen (12; 13) bewegbar verbunden sind, gegebenenfalls die Traversen, Halterungen und/oder Aufnahmestücke (2), Auswerfer (4) und dergleichen Teile und die Verbindungsstücke teilweise oder vollständig aus transparenten Werkstoffen bestehen und ihre transparenten Teile in der Bestrahlungs- bzw. Emissionszone angeordnet oder durch diese transportierbar sind.

21. Einrichtung nach Punkt 19 und 20, gekennzeichnet dadurch, daß die Formen (1), ihre Halterungen und/oder Aufnahme-
stücke (2) Auswerfer (4) und dergleichen Teile, die Tra-
versen, Verbindungsstücke bzw. sämtliche in der Bestrah-
lungszone (10) ständig oder vorübergehend angeordneten
Einrichtungsteile aus mikroporösen durchsichtigen Metal-
len, insbesondere aus Stahl oder nichtrostendem Stahl be-
stehen, die vorzugsweise submikroskopische Risse und/oder
Öffnungen zwischen den Kristallen ihres Gefüges aufweisen
und/oder aus temperaturfestem, vorzugsweise glasklaren
Duroplast, beispielsweise Polyester oder Epoxidharz, ge-
gebenenfalls faserverstärkt, vorzugsweise durch Glas-
fasern und/oder aus feuerfestem Glas, Drahtglas, Preßglas,
Quarzglas, Panzerglas, Pyrexglas, oder Glas, das nur UV-,
jedoch kein sichtbares Licht durchläßt, oder dergleichen
bestehen und/oder mehrschichtig aufgebaut sind, gegebenen-
falls die außerhalb der Bestrahlungs- oder Erwärmungszone
(10) angeordneten vorgenannten Teile vorzugsweise aus un-
durchsichtigen Werkstoffen, insbesondere Metallen bestehen,
die mit den Teilen aus transparenten bzw. durchsichtigen
Werkstoffen kraft- und/oder formschlüssig, beispielsweise
durch schrauben und/oder kleben fest oder abnehmbar ver-
bunden sind.
22. Einrichtung nach Punkt 19 bis 21, gekennzeichnet dadurch,
daß die Herstellungsform (1) zur Vermeidung von Wärme-
spannungen überall gleiche Dicke aufweist, gegebenenfalls
zur Vermeidung von Beschädigungen und/oder zum Abdichten
an den Trennflächen mit temperaturstabilen, flexiblen
transparenten Werkstoffen beschichtet ist.
23. Einrichtung nach Punkt 19 bis 22, gekennzeichnet dadurch,
daß die Herstellungsform (1) und/oder die in der Bestrah-
lungszone (10) befindlichen Teile (2; 3; 4) mit einem
reflexmindernden Belag ein- oder beidseitig beschichtet
sind und/oder teilweise bzw. halbdurchlässig verspiegelt
sind.
24. Einrichtung nach Punkt 19 bis 23, gekennzeichnet dadurch,

daß die Herstellungsform (1) kernlos aufgebaut ist oder mindestens einen ein- oder mehrteiligen, vorzugsweise transparenten Kern (4 a) aufweist, der mit dem Öffnungsmechanismus (12) und/oder Auswerfermechanismus (13) in Wirkverbindung steht.

25. Einrichtung nach Punkt 19 bis 24, gekennzeichnet dadurch, daß die Herstellungsform bzw. ihre Halterungen und/oder Aufnahmestücke (2), Traversen oder Verbindungsstücke zum Transport mit mindestens einem Zahnkranz oder mindestens einer Zahnstange oder dergleichen Maschinenelement versehen oder entsprechend ausgebildet sind, in den oder in die entsprechende Maschinenelemente eingreifen.
26. Einrichtung nach Punkt 19 bis 25, gekennzeichnet dadurch, daß mindestens ein Teil der Herstellungsform (1), insbesondere das Oberteil oder der Deckel in Abhängigkeit der durch die Verfestigungsreaktion entstehenden Volumenvergrößerung und/oder des Volumenschwundes nachgiebig gestaltet oder aus transparenten flexiblen temperaturstabilen Werkstoffen hergestellt ist, beispielsweise mit Hilfe von Kraftspeichern oder Druckfedern, die dem genannten Teil eine Vorspannung erteilen.
27. Einrichtung nach Punkt 19 bis 26, gekennzeichnet dadurch, daß die Herstellungsformen (1), die Kaskaden und/oder die in der Bestrahlungs- oder Erwärmungszone befindlichen Einrichtungsteile (2; 3; 4) oder einige davon auf einem die Halterungen oder Aufnahmestücke (2) aufnehmenden mit durchstrahlbaren Öffnungen versehenen Drehtisch, Transportband oder sonstiger Transportvorrichtung angeordnet und mit diesen transportierbar sind, wobei sich vorzugsweise unter diesen Öffnungen die genannten Strahler und/oder Wärmequellen (5) und vorzugsweise über diesen Öffnungen oder einigen davon die Zuführ- und/oder Einbringvorrichtungen (6) befinden.
28. Einrichtung nach Punkt 19 bis 27, gekennzeichnet dadurch, daß die zur Festigkeitssteigerung in die Herstellungsform

- 21 -

(1) eingebrachten und durch die Kunststoffe teilweise oder vollständig benetz- oder umgießbaren Vorformlinge, Traggerüste oder Stützkörper (16) aus Faserverstärkungsmaterialien, insbesondere Glasfasern und/oder aus einer relativ steifen Metall- oder Stahlgaze oder einem entsprechend geformten Lochblech bestehen, wobei die Gaze oder das Lochblech ein- und/oder beidseitig Erhöhungen und/oder Vertiefungen und vorzugsweise auch in der Mitte der Erhöhungen und/oder Vertiefungen Löcher oder Durchbrüche aufweist.

29. Einrichtung nach Punkt 19 bis 28, gekennzeichnet dadurch, daß insbesondere die Einbringvorrichtung (6) zum dosierten Einbringen des Kunststoffes (8) und/oder weiterer flüssiger oder schüttfähiger Werkstoffe in die Herstellungsform (1) mit einer vorzugsweise ringförmigen Austragungsöffnung (9) versehen ist, deren Ring- oder Spaltgröße oder Breite durch Verstellung, insbesondere Höhenverstellung des vorzugsweise kegelförmig ausgebildeten, sich insbesondere nach unten im Querschnitt, insbesondere im Durchmesser vergrößernden Metallteils (6 a) veränderbar ist, wobei der Schaft (6 b) des Metallteils (6 a) mit einer Steuervorrichtung (6 d) zur zeit- und/oder mengenabhängigen Steuerung der Austragungsmenge des Kunststoffes (8) und/oder der weiteren Werkstoffe verbunden ist, gegebenenfalls die Steuervorrichtung (6 d) als elektromagnetisches Relais aufgebaut und mechanisch und/oder elektrisch, vorzugsweise durch die Öffnungs- oder Schließ- oder Auswerfermechanismen (12; 13) oder das Programmschaltwerk oder die fest verschaltete Programmiervorrichtung impuls- oder taktgesteuert ist.

30. Einrichtung nach Punkt 19 bis 29, gekennzeichnet dadurch, daß am kegelförmigen Metallteil (6 a) und/oder am rohrförmigen Behälter (6 c) der Dosier- und/oder Zuführ- und/oder Einbringvorrichtungen (6) mindestens ein mechanischer Schwinger, vorzugsweise ein Ultraschallschwinger (15) zur Mischung des Kunststoffes (8) und/oder mit seinen Reagenzien und/oder Füllstoffen und/oder Verstärkungsmaterialien

und zur Unterstützung der Härtungsreaktion und dergleichen angeordnet ist, gegebenenfalls mindestens zwei Schwinger angeordnet sind, die im Gleich- oder Gegentakt und/oder in unterschiedlichen Richtungen schwingen.

31. Einrichtung nach Punkt 19 bis 30, gekennzeichnet dadurch, daß mehrere Vorrichtungen (6) zum dosierten Zuführen und/oder Einbringen von Gegenständen (7), erforderlichen Werkstoffen und Kunststoffen (8) hinter- und/oder nebeneinander angeordnet sind.
32. Einrichtung nach Punkt 19 bis 31, gekennzeichnet dadurch, daß den Vorrichtungen (6) und/oder ^{der} Emissionszone (10) und/oder den Auswerfermechanismen (13) Maschinenelemente zum Greifen und/oder Seiten-, insbesondere Stirnseitenwechsel und/oder zum Verpacken der Gegenstände, insbesondere der Filter nachgeordnet sind, die mit der Steuervorrichtung (6 d) und/oder dem Programmschaltwerk und/oder der festverschalteten Programmiervorrichtung vorzugsweise elektrisch oder mechanisch verbunden sind.
33. Einrichtung nach Punkt 19 bis 32, gekennzeichnet dadurch, daß die Herstellungsform (1) und/oder ihre Halterungen und/oder Aufnahmestücke (2), Auswerfer (4) und dergleichen Teile, die Traversen, Verbindungsstücke bzw. sämtliche in der Bestrahlungszone (10) befindlichen Teile eine Wanddicke zwischen 0,1 bis 0,5 mm und vorzugsweise in Durchstrahlungsrichtung insbesondere zur Steigerung ihrer Stabilität ein- oder beidseitig Erhöhungen und/oder Vertiefungen, Sikken oder dergleichen, vorzugsweise bei konstanter Wanddicke über die gesamte Fläche, aufweisen und/oder hohl- und/oder mehrwandig ausgebildet sind.
34. Verfahren nach Punkt 1 bis 33, gekennzeichnet dadurch, daß die sensibilisierten Bindemittel zusätzlich Peroxidkatalysatoren und/oder Metallbeschleuniger und/oder UV-Absorber und/oder Füllstoffe und/oder Tixotropiermittel und/oder

Paraffine oder Wachse bzw. wachsartige Stoffe, insbesondere solche in flüssiger Form, und/oder Trennmittel in der jeweils erforderlichen Menge enthalten bzw. damit gemischt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

