



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.: B 29 D 23/03  
B 29 D // 9/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

619 395

21 Gesuchsnummer: 11941/76

22 Anmeldungsdatum: 21.09.1976

30 Priorität(en): 22.09.1975 US 615813

24 Patent erteilt: 30.09.1980

45 Patentschrift veröffentlicht: 30.09.1980

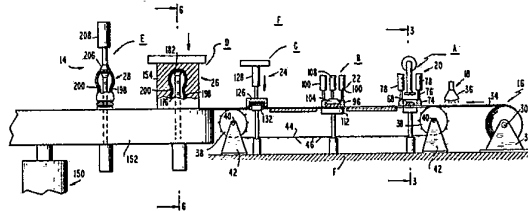
73 Inhaber:  
National Can Corporation, Chicago/IL (US)

72 Erfinder:  
Donald G. Sauer, Harwington/CT (US)

74 Vertreter:  
A. Braun, Basel

54 **Verfahren und Einrichtung zur Herstellung eines mehrschichtigen Hohlkörpers aus thermoplastischem Material.**

57 Beim Verfahren wird ein bandförmiges thermoplastisches Substrat (34) von einer Vorratsrolle (16) abgezogen, vorgewärmt (18), von einem Förderband (44) übernommen und unter Warmhaltung aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen (A-E) zugeführt. In der ersten (A) davon wird das Substrat innerhalb eines Bereiches mit einem fließfähigen thermoplastischen Material (68) versehen, das in einer zweiten Arbeitsstation (B) zusammen mit dem Substrat zu einem thermoplastischen Kunststofflaminat vereinigt wird. Letzteres gelangt zur Bildung eines Vorformlings in eine Vorformstation (C). Der Vorformling gelangt an einen Drehtisch (152) und wird vor Einführung in eine Blasformstation (D) aus dem Band herausgeschnitten. In der Blasformstation (D) wird der warme Vorformling zum Hohlkörper (200) geformt, wobei das Substrat (34) die Hohlkörperinnenfläche und das aufgetragene Kunststoffmaterial (68) die Aussenfläche des Hohlkörpers bilden. In nachfolgenden Kühl- und Stabilisierungsstationen auf dem Drehtisch (152) wird der Hohlkörper (200) gekühlt und fertig bearbeitet. Das Verfahren ermöglicht die kostengünstige Herstellung Sauerstoffdichter Behälter und die Wiederverwertung der einzelnen Materialresten.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Hohlkörpers (200) aus thermoplastischem Kunststoffmaterial mit einer Kunststoffbasisschicht in der Form eines gezogenen thermoplastischen Substrates (34), gekennzeichnet durch

Aufbringen eines fließfähigen thermoplastischen Materials (68) auf einen begrenzten Bereich des genannten Substrates (34) entsprechend dem Materialbedarf für den zu formenden Hohlkörper (200), in einer ersten Station (A),

Verteilen des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) auf dem thermoplastischen Substrat (34) über den genannten begrenzten Bereich unter Bildung einer Fläche eines mehrschichtigen thermoplastischen Kunststoffmaterials (34, 68), in einer zweiten Station (B),

Überführen des genannten mehrschichtigen Bereiches des thermoplastischen Kunststoffmaterials (34, 68) in eine Blasformstation (D) und

Blasformen des Materials im genannten Bereich unter Herstellung eines mehrschichtigen Hohlkörpers, bei dem die innenliegende Schicht aus dem thermoplastischen Substrat (34) und eine aussenliegende Schicht aus einem andern thermoplastischen Material (68) besteht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische Substrat (34) von einer Vorratsrolle (16) angeliefert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das fließfähige thermoplastische Material (68) beim Aufbringen auf das thermoplastische Substrat (34) dosiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach Bildung der Fläche des mehrschichtigen thermoplastischen Kunststoffmaterials (34, 68) diese zu einer Kunststofflaminat-Hohlkörpervorform (210) in einer dritten Station (C) vorgeformt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mehrschichtige thermostatische Kunststoffmaterial (34, 68) vor der Formung des Hohlkörpers (200) aufgebaut wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Formung des Hohlkörpers ein zusätzliches fließfähiges Material auf das mehrschichtige thermoplastische Kunststoffmaterial (34, 68) aufgebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische Substrat (34) vor dem Aufbringen des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) beheizt wird.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei das thermoplastische Substrat von einer Liefervorrichtung (16) abgezogen wird, gekennzeichnet durch eine erste Station (A) mit Mitteln (50, 52) zum gesteuerten Aufbringen des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) auf einen begrenzten Bereich des genannten Substrates (34), eine zweite Station (B) zum Verteilen des im plastischen Zustand auf das Substrat (34) aufgebrachten thermoplastischen Materials (68) innerhalb des genannten begrenzten Bereiches,

eine Blasformstation (D) zur Aufnahme des im genannten begrenzten Bereich nun vorhandenen mehrschichtigen Kunststoffmaterials (34, 68),

Mittel (154, 176) zum Blasformen des im genannten begrenzten Bereich vorhandenen Kunststoffmaterials zu einem mehrschichtigen Hohlkörper (200), dessen Innenschicht durch das thermoplastische Substrat (34) und dessen Aussenschicht durch das im plastischen Zustand auf das Substrat (34) aufgetragene thermoplastische Material (68) gebildet ist und

Mittel (28; 212-216) zum Kühlen und Entfernen des geformten Hohlkörpers (200) aus der Einrichtung.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine zwischen der genannten zweiten Station (B) und der Blas-

formstation (D) angeordnete weitere Station (C) zur Herstellung einer Kunststofflaminat-Hohlkörpervorform (210) aus dem mehrschichtigen Kunststoffmaterial vor dessen Weiterleitung an die Blasformstation (D).

10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasformstation (D) bzw. die Mittel (154, 176) zum Blasformen und die Stationen (E) zum Kühlen und Entfernen der geformten Hohlkörper (200) in einer Tischkonstruktion (152) enthalten sind.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasformstation (D) Formorgane (154, 158) mit einer der Form des herzustellenden Hohlkörpers (200) entsprechenden Ausnehmung, sowie einen in einer Kammer (166) hin und her gehend angeordneten Kolben (164) enthält, dass der Kolben (164) eine Bohrung (174) und einen in diese Bohrung eingesetzten, in die Ausnehmung im Formorgan (154, 158) ragenden Dorn (176) mit einer Zulaufbohrung (178) für ein strömungsfähiges Medium aufweist, und dass die Blasformstation (D) ferner Mittel zur Einleitung des strömungsfähigen Mediums in die Zulaufbohrung (178) des Dorns (176) enthält, um das genannte mehrschichtige Kunststoffmaterial (34, 68) zum Anliegen an die Ausnehmung der Formorgane (154, 158) zu bringen.

12. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (50, 52) zum gesteuerten Aufbringen des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) eine Strangpresse (56, 58, 60) umfassen.

13. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (50, 52) zum gesteuerten Aufbringen des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) einen Rahmen (74) aufweisen, welcher den Fließvorgang des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) auf einem bestimmten Abschnitt räumlich beschränkt.

14. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Station (C) zur Herstellung der Kunststofflaminat-Hohlkörpervorform (210) eine Matrize (120) enthält.

15. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Station (A) Mittel (82) vorgesehen sind, welche das thermoplastische Substrat (34) während dem gesteuerten Aufbringen des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) abstützen.

16. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasformstation (D) auf einem Drehtisch (152, 208) angeordnet ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass vor der ersten Station (A) eine Heizeinrichtung (36) vorgesehen ist, um die Temperatur des thermoplastischen Substrates (34) vor dem Aufbringen des fließfähigen thermoplastischen Materials (68) anzuheben.

18. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Blasdorn (176) bezüglich der Formorgane (154, 158) verschiebbar ist.

19. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Blasdorn (176) ein Stützorgan (182) aufweist, um einen Bodenabschnitt des Hohlkörpers (200) beim Abkühlen des geformten Hohlkörpers festzulegen.

20. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der die Mittel (28; 212-216) zum Kühlen und Entfernen des geformten Hohlkörpers (200) aus der Einrichtung enthaltenden Stationen (E), die auf die Blasformstation (D) folgen, ein Stützelement (206) aufweist, um den geformten Hohlkörper auf dem verschiebbaren Blasdorn (176) abzustützen.

21. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Kolben (164) eine Haltevorrichtung (192) montiert ist, die zwischen dem Kolben (164) und der Haltevorrichtung (192) ein zylindrisches elastisches Kissen (196) trägt.

22. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Formorgane (154, 158) separat betätigte Gewindeformbacken (158) aufweisen (Fig. 6).

23. Einrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass hydraulisch oder pneumatisch betätigte Mittel (170) vorgesehen sind, um den genannten Kolben (164) in der Kammer (166) zu verschieben und um damit das elastische Kissen (196) in radialer Richtung gegen die Gewindekontur der Gewindebacken (158) nach aussen zu drängen (Fig. 6).

24. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (178) vorgesehen sind, um in den geformten Hohlkörper (200) ein Kühlmedium einzubringen (Fig. 7).

25. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (170) vorgesehen sind, um den Kolben (164) in der genannten Kammer (166) so zu bewegen, dass überschüssiges thermoplastisches Material vom fertig geformten Hohlkörper (200) abgetrennt werden kann (Fig. 7).

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung eines mehrschichtigen Hohlkörpers aus thermoplastischem Material.

Bei der Herstellung eines solchen Hohlkörpers geht man von einem Substratband bzw. -streifen aus thermoplastischem Material aus.

Für die Herstellung mehrschichtiger Hohlkörper aus Kunststoff gibt es zahlreiche Verfahren, wonach das geformte Produkt mit einer Innenwand aus Kunststoff versehen wird, welche gewisse gewünschte Eigenschaften aufweist, sowie mit einer Kunststoff-Aussenwand, welche andere, gewünschte Eigenschaften besitzt. Das US-Patent 3 122 598 beschreibt beispielsweise ein Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Schmuckartikeln nach dem Spritzgussverfahren. Im US-Patent 2 710 987 sind ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung laminiertes Kunststoffartikel nach dem Strangpressblasverfahren beschrieben. Das US-Patent 3 719 735 beschreibt ein Verfahren zum Blasformen eines Behälters aus einer zusammengesetzten Vorform, wobei ein thermoplastisches Material über eine vorgeformte Hülle gespritzt wird. Die nach diesem Verfahren hergestellten Hohlkörper weisen zwar die gewünschten Eigenschaften auf, doch blieb den bekannten Verfahren der angestrebte kommerzielle Erfolg versagt, da die zur Durchführung dieses Verfahrens erforderlichen Einrichtungen in Anschaffung und Betrieb teuer sind und ausserdem der Fabrikationszyklus relativ zeitraubend ist.

Während die Warmverformung zur Herstellung von Hohlkörpern aus ein- oder mehrschichtigen Kunststofflagen bekannt ist, so wurde doch keines der bekannten Verfahren kommerziell ausgewertet, um behälterartige Hohlkörper herzustellen, d. h. Hohlkörper, welche praktisch sauerstoffdicht sind, eine Diffusion von Kohlendioxid nicht zulassen, das längere Lagern von Produkten unter einem gewissen Überdruck gestatten, usw. Die Warmformtechnik wurde zwar zur Herstellung von Hohlkörpern aus laminiertem Folienmaterial angewendet, doch weisen die bekannten Verfahren den Nachteil auf, dass sich die einzelnen thermoplastischen Materialien zwecks anschliessender Wiederverwendung nicht mehr wiedergewinnen lassen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung mehrschichtiger Hohlkörper aus thermoplastischem Kunststoffmaterial in Vorschlag zu bringen, durch welche die Nachteile der bekannten Verfahren und Einrichtungen behoben werden.

Dies wird erfindungsgemäss nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch 1 erzielt. Bevorzugte Varianten gehen aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 7 hervor.

Die erfindungsgemässe Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ergibt sich aus dem Patentanspruch 8, wobei bevorzugte Varianten aus den nachgeordneten abhängigen Ansprüchen hervorgehen.

5 Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Einrichtung ist nachstehend anhand der Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 ist eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht einer solchen Einrichtung, bei welcher einige unwesentliche Einzelheiten der Klarheit halber weggelassen wurden;

10 Fig. 2 ist eine schematische Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung;

Fig. 3 ist ein vergrösserter Schnitt nach der Linie 3-3 in Fig. 1 durch eine erste Station der Einrichtung für das gesteuerte Aufbringen eines erhitzten thermoplastischen Materials auf eine vorgeheizte thermoplastische Folie;

Fig. 4 ist ein vergrösserter Schnitt durch eine zweite Station der Einrichtung, in welcher das auf die Folie aufgebrachte thermoplastische Material verteilt wird;

20 Fig. 5 ist ein vergrösserter Schnitt durch eine dritte Station der Einrichtung, in welcher ein mehrschichtiger Bereich des thermoplastischen Materials vorgeformt wird;

Fig. 6 ist ein vergrösserter Schnitt nach der Linie 6-6 in Fig. 6 durch eine vierte Station der Einrichtung zur Formung des Hohlkörpers und

25 Fig. 7 zeigt im Schnitt eine fünfte Station, in welcher der Hohlkörper gekühlt wird, bevor er aus der Einrichtung ausgestossen wird.

Die Wahl des thermoplastischen bzw. thermoelastisch verformbaren Materials wird im vorliegenden Zusammenhang 30 selbstverständlich von den Anforderungen an dessen Festigkeit sowie von den wirtschaftlichen Anwendungsbedingungen abhängen, welchen der zu formende Hohlkörper schliesslich ausgesetzt sein wird. Unter den zahlreichen thermoplastischen Harzen, die sich zur Warmverformung eignen, nennen wir hier lediglich hochschlagfestes Polystyrol, Polybutadien, Polyvinylchlorid und mit diesem verwandte Vinylpolymere, Polyallomere, Nylon, Formaldehydpolymer, Polyäthylen, Polypropylen, Nitrocellulose, Celluloseacetat, Cellulosepropionat, Celluloseacetobutyrat, Polymethylmethacrylat, Äthylcellulose, 40 Benzylcellulose und Äther-Ester der Cellulose.

Die Fig. 1 und 2 der Zeichnung zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Einrichtung, welche in ihrer Gesamtheit mit 10 bezeichnet ist und einen Materialaufbereitungsabschnitt 12 sowie einen Formabschnitt 14 aufweist. Es ist dem Fachmann klar, dass die Einrichtung 10 mit dem üblichen Zubehör, wie Motoren, Zeitsteuergeräten, Instrumenten, Zeitsteuerkreisen, Sicherheitsorganen usw., für den automatischen und kontinuierlichen Betrieb ausgestattet ist; diese Teile sind der Klarheit halber auf der Zeichnung 50 nicht dargestellt. Der Materialaufbereitungsabschnitt 12 weist ein Anlieferungsaggregat 16 sowie eine Heizvorrichtung 18 und Arbeitsstationen A, B und C auf, welche mit 20, 22 und 24 bezeichnet sind. Der Formabschnitt 14 umfasst Form- und Kühlstationen D und E, welche in ihrer Gesamtheit mit 26 und 28 bezeichnet sind und nachstehend noch eingehend erläutert werden.

Das Anlieferungsaggregat 16 weist eine Welle 30 auf, die sich über Lager 32 auf ein Fundament F abstützt. Auf diese Welle 30 ist eine bahnförmige Substratfolie aus thermoplastischem Material 34 aufgerollt, dessen Materialeigenschaften so gewählt sind, dass dieselben den erforderlichen Eigenschaften einer Wand des Produktes entsprechen. Die Heizvorrichtung 18 ist mit einer aktinischen, elektromagnetischen Strahlungsquelle, beispielsweise einer Infrarotlampe 36, versehen, mittels 65 welcher die thermoplastische Substratfolie aufgeweicht wird, bevor sie den aufeinanderfolgenden Stationen des Materialaufbereitungsabschnittes 12 zugeleitet wird. Die Heizvorrichtung 18 ist für manche Anwendungsfälle erforderlich; bei den

meisten Warmformoperationen wird jedoch die latente Wärme des geschmolzenen thermoplastischen Materials, das auf die thermoplastische Folie aufgebracht wird, ausreichen, um die darunterliegende thermoplastische Folie abschnittsweise auf eine Temperatur zu bringen, bei welcher diese Folie bleibend verformt werden kann. Aus diesem Grunde ist in solchen Fällen die Heizvorrichtung entbehrlich. Auf dem Fundament F ist eine Stützvorrichtung mit Trommeln 38 vorgesehen, die sich über Wellen 40 auf Lagerböcke 42 abstützen. Über die Trommeln wird ein endloses Gelenkband 44 geführt, welches die thermoplastische Folie beim Durchgang durch den Materialaufbereitungsabschnitt 12 unterstützt; an den einzelnen, das Gelenkband 44 bildenden Elementen sind Mitnehmer 46 angeordnet, durch welche gewährleistet werden soll, dass die Folie 34 sicher durch den Materialaufbereitungsabschnitt 12 der Einrichtung 10 befördert wird.

Gemäss Fig. 3 weist die Station A (welche gegenüber der Darstellung nach Fig. 1 um 90° gedreht wurde) eine Strangpressvorrichtung 50, eine Verteilvorrichtung 52 und eine Stützvorrichtung 54 auf. Die Strangpressvorrichtung 50 besteht aus einem Rohr 56 mit einer zylindrischen Kammer 58, in welcher eine Schnecke 60 zwecks Förderung des plastischen Materials in bekannter Weise angeordnet ist. Ferner weist die Strangpressvorrichtung 50 eine L-förmige Strangpressdüse 62 auf, die innerhalb des Rohres 56 mit Gewinde befestigt ist und sich nach unten bis über die thermoplastische Folie 34 erstreckt. Die untere Stirnfläche der Düse 62 ist fein bearbeitet und liegt auf einer Dosierplatte 64 auf, die ihrerseits mit einer Öffnung 66 versehen ist, durch welche eine bestimmte Menge des erhitzten thermoplastischen Materials 68 auf die Folie 34 aufgebracht werden kann. Die Dosierplatte 64 kann unter dem Einfluss eines hydraulisch oder pneumatisch betätigten Zylinders 70 über eine Stange 72 hin und her gehend bewegt werden.

Die Verteilvorrichtung 52 weist einen Rahmen 74 auf, der über zylindrische Stangen 76 mit Antriebszylindern 78 verbunden ist. Der Rahmen 74 umgrenzt einen bestimmten Abschnitt der thermoplastischen Folie 34, auf welchem das thermoplastische Material 68 in plastischem Zustand aufgebracht wird. Ferner weist der Rahmen 74 einen Kanal 80 für ein Wärmeübertragungsmedium auf, mittels welchem die Temperatur des Rahmens gesteuert werden kann. Auf diese Weise kann man das thermoplastische Material 68 an dessen äusserer Oberfläche mit einer leicht erstarrten thermoplastischen Materialschicht versehen, bevor die thermoplastische Folie 34 zur nächsten Station weiterbefördert wird. Die Stützvorrichtung 54 weist einen Stützschuh 82 mit Strömungskanälen 84 für ein Wärmeübertragungsmedium auf, wodurch eine unerwünschte Verformung der Folie 34 vermieden werden soll. Der Stützschuh 82 kann über eine Zylinderstange 88 und einen hydraulisch oder pneumatisch beaufschlagten Zylinder 86 hin und her bewegt werden.

Fig. 4 (Station B) zeigt eine Führungsvorrichtung 90, eine Formungsvorrichtung 92 und eine Stützvorrichtung 94. Die Führungsvorrichtung 90 entspricht im wesentlichen der Verteilvorrichtung 52 der Station A und weist einen Rahmen 96 mit einem Kanal 98 für ein Wärmeübertragungsmedium auf. Der Rahmen 96 kann durch zylindrische Stangen 102 von einem pneumatisch bzw. hydraulisch betätigten Zylinder 100 aus hin und her bewegt werden.

Die Formungsvorrichtung 92 weist einen Pressfuss 104 auf, der mit einer Leitung 106 zur Wärmeübertragung versehen ist und mittels einer Stange 110 und eines hydraulisch oder pneumatisch betätigten Zylinders 108 hin und her bewegt werden kann. Die Konturen des Pressfusses 104 entsprechen genau der inneren Formgebung des Rahmens 96, womit das Durchsickern des zweiten thermoplastischen Materials zwischen diese Teilen verhindert werden soll. Ausserdem kann die

Kontaktfläche des Pressfusses speziell so geformt sein, dass das zweite thermoplastische Material auf bestimmte (bzw. ungleichmässige) Weise, je nach Form des gewünschten Hohlkörpers, verteilt wird.

Die Stützvorrichtung 94 weist einen Stützschuh 112 mit Kanälen 114 für ein Wärmeübertragungsmedium auf. Durch eine zylindrische Stange 118 und einen pneumatisch oder hydraulisch betätigten Zylinder 116 kann der Stützschuh 112 hin und her bewegt werden.

Die Station C ist gemäss Fig. 5 mit einer ersten Formvorrichtung 120 ausgerüstet, welche eine Matrize 122 und einen Teller 124 aufweist. Die Matrize 122 besitzt einen Matrizenkörper 126, der durch eine zylindrische Stange 130 mittels eines hydraulisch oder pneumatisch betätigten Zylinders 128 hin und her bewegt werden kann. Die Vorrichtung 124 weist einen Teller 132 auf, der ebenfalls durch eine zylindrische Stange 136 mittels eines hydraulisch oder pneumatisch betätigten Zylinders 134 hin und her bewegt werden kann. Sowohl die Matrize 126 als auch der Teller 132 sind mit Kanälen 138 und 140 für ein Wärmeübertragungsmedium versehen.

Der Formungsabschnitt 14 der Einrichtung 10 weist gemäss Fig. 1 eine Blasstation 26 (Station D) und eine Kühlstation (Station E) auf, die auf einem rotierenden Tisch 152 einer Transporteinrichtung 150 angeordnet sind. Die Blasstation 26 weist gemäss Fig. 6 Blasformhälften 154 auf, die sich in bekannter Weise horizontal verschieben lassen. Unterhalb der Formhälften 154 sind Gewindeformbacken 158 angeordnet, die über zylindrische Stangen 162 mit hydraulisch oder pneumatisch betätigten Zylindern 160 verbunden sind.

Jede Arbeitsstellung des Drehtisches 152 schliesst einen Kolben 164 ein, welcher innerhalb einer Kammer 166 des Drehtisches 152 angeordnet und dessen Vertikalbewegung durch eine Platte 168 begrenzt ist. Im Drehtisch 152 sind ferner Leitungen 170 und 172 angeordnet, welche in die beidseits des Kolbens 164 vorgesehenen Kammern 166 münden. Der Kolben 164 weist eine zentrale, zylindrische Bohrung 174 auf, in welcher ein verschiebbarer Dorn 176 beweglich gelagert ist. Der Dorn 176 ist mit einer Bohrung 178 und in diese mündende Austrittsöffnungen 180 versehen, durch welche ein Druckmedium in die wie später beschrieben, in Station C gebildete Hohlkörper-Vorform 210 aus nun bereits laminiertem thermoplastischem Kunststoff eintreten kann. Am Endabschnitt des Dornes 176 ist ein konisches Stützelement 182 angeordnet.

Die obere Fläche des Kolbens 164 weist eine zylindrische Hülse 190 auf, auf welcher eine Druckplatte 192 befestigt ist. Ferner ist an der Hülse 190 eine Trennplatte 194 befestigt, welche eine Trennklinge 195 trägt und ferner mit einem zylindrischen, elastischen Kissen 196 in Verbindung steht, welches dazu bestimmt ist, in einem Gewindeabschnitt der Platte 168 einzugreifen. In seiner Ruhestellung nimmt das elastische Kissen 196 eine praktisch zylindrische Form an, im zusammengedrückten Zustand wird das Material des elastischen Kissens 196 jedoch nach aussen gegen die thermoplastischen Materialien gedrückt, so dass dieselben gegen die Gewindebacken 158 gepresst werden; dadurch wird auf dem Behälter 200 ein Gewindeabschnitt 198 eingeformt.

Die Station 28 (Fig. 1) gemäss Fig. 7 entspricht im wesentlichen der in Fig. 6 dargestellten Station 26, (Fig. 1) mit Ausnahme der Tatsache, dass die Formteile, die zum Formen des Hohlkörpers bestimmt sind, an der Station 26 verbleiben. An jeder Station 28 ist eine Haltestange 204 angeordnet, welche mit einem konischen Stützglied 206 versehen ist. Jede Haltestange 204 steht mit einem hydraulisch oder pneumatisch betätigten Zylinder 208 in Verbindung. Wie Fig. 2 zeigt, sind am Drehtisch 150 vier Arbeitsstationen 28 vorgesehen.

Eine in ihrer Gesamtheit mit E bezeichnete Station ist dazu bestimmt, den geformten Behälter 200 der beschriebenen Ein-

richtung zu entnehmen und einem nicht dargestellten Förderer zuzuführen, worauf der Behälter kontrolliert, gefüllt und beispielsweise verpackt werden kann.

Beim Betrieb der beschriebenen Einrichtung wird das thermoplastische Material 34 in Bandform im Arbeitstakt der Maschine durch die Bewegung des Gliederbandes 44 vom Anlieferungsaggregat 16 abgezogen. Die Produktionsgeschwindigkeit hängt dabei u. a. von der Grösse und Dicke des zu formenden Artikels, der Art des thermoplastischen Materials und anderen Faktoren ab. Das thermoplastische Materialband 34 wird bis zum plastischen Zustand erhitzt, wenn es die aktive elektromagnetische Strahlungsquelle 36 passiert. Dann wird das Band 34 der Station A zugeführt, wo der Rahmen 74 abgesenkt wird, bis er unter dem Einfluss der Antriebszylinder 78 auf dem Band 34 aufliegt. Gleichzeitig (bzw. früher oder später) wird der Stützschuh 82 angehoben, bis er unter dem Einfluss des Antriebszylinders 86 die Unterseite des Bandes 34 berührt. Nun wird das zweite thermoplastische Material aufgebracht, indem die Durchtrittsöffnung 66 der Dosierplatte 64 vor die Strangpressdüse 62 gebracht wird, wobei die Schnecke 60 der Strangpresseinrichtung 50 in bekannter Weise in Betrieb gesetzt wird. Nachdem eine bestimmte Menge des thermoplastischen Materials 68 aufgebracht wurde, wird die Dosierplatte 64 durch den Antriebszylinder 70 verschoben, womit der Zufluss des thermoplastischen Materials unterbrochen wird. Der Rahmen 74 und der Stützschuh 82 werden in ihre Anfangsstellung zurückgebracht und das thermoplastische Materialband 34 wird einschliesslich des thermoplastischen Materials 68 zur Station B weiterbefördert.

Bei der Station B (Fig. 4) wird der Stützschuh 112 durch Betätigung des Antriebszylinders 116 so weit angehoben, dass er die Unterseite des thermoplastischen Materialbandes 34 berührt. Der Rahmen 96 wird durch die Antriebszylinder 100 auf das Band abgesetzt, worauf der Pressfuss 104 durch Betätigung des Zylinders 108 so weit abgesenkt wird, dass er das thermoplastische Material 68 über einen bestimmten Abschnitt des Bandes 34 verteilt. Nach einer bestimmten Zeitdauer wird der Pressfuss 104 angehoben, der Stützschuh 112 wird abgesenkt und der Rahmen 96 vertikal nach oben bewegt; nachdem diese Bewegungen durch Betätigung der Zylinder 108, 116 und 100 durchgeführt wurden, wird das thermoplastische Materialband 34 zur Station C weiterbefördert.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Station C wird die Formmatrize 126 durch den Antriebszylinder 128 vertikal nach unten bewegt, wobei die Formplatte 132 praktisch gleichzeitig durch den Antriebszylinder 134 angehoben und damit die Kunststofflaminat-Hohlkörpervorform 210 gebildet wird. Nach einer bestimmten Zeitdauer werden die Formmatrize und die Formplatte 132 durch die Antriebszylinder 128 und 134 in deren Ausgangsstellungen zurückgebracht und das nun mit der Hohlkörpervorform versehene thermoplastische Materialband wird zur Station D weiterbefördert.

Nachdem die Vorform 210 gemäss Fig. 6 an der Station D in Position gebracht wurde, werden die Matrizenhälften 154 und die Gewindebacken 158 in ihre Betriebsstellung gefahren. Die Leitung 170 wird mit Druckmedium beaufschlagt, so dass Druckmedium in den oberhalb des Kolbens 164 liegenden Abschnitt der Kammer 166 gelangt, womit der Kolben 164 zu-

sammen mit der Hülse 190 und der Platte 192 vertikal nach unten bewegt wird; damit wird das elastische Kissen 196 nach aussen gegen die Seitenwand der Kunststofflaminat-Hohlkörpervorform 210 gepresst und diese gegen die Gewindebacken 158 gedrückt. Anschliessend wird der Dorn 176 vertikal nach oben verschoben, während gleichzeitig ein Druckmedium durch den Kanal 178 und die Austrittsöffnungen 180 eingeführt und der Hohlkörper 200 im Hohlraum der geschlossenen Formhälften 154 durch Strecken des Materials der Vorform 210 geblasen wird. Der Druck wird während einer bestimmten Zeitdauer aufrechterhalten und anschliessend so weit reduziert, dass das Druckmedium den Hohlkörper 200 einerseits stützt, andererseits aber auch nicht weiter ausdehnt, nachdem die Formhälften 154 und die Gewindebacken 158 entfernt wurden. Nach dem Bläs Vorgang wird ein Druckmedium in die Leitung 172 eingeführt, wobei die Leitung 170 mit der Atmosphäre verbunden ist, damit der Kolben 164 seine Ursprungslage einnehmen kann. Das elastische Kissen 196 nimmt seine ursprünglich zylindrische Form wieder an. Die Gewindebacken 158 werden durch die Zylinder 160 zurückgezogen und die Formhälften 154 werden voneinander getrennt und in deren auseinandergesogene Stellung gebracht, worauf der Drehtisch 152 um 60° weitergedreht wird. Es sei an dieser Stelle vermerkt, dass das thermoplastische Band 34 gemäss der Linie 218 in Fig. 2 unter einem bestimmten Winkel abgeschnitten ist; dies erfolgt durch eine nichtdargestellte Vorrichtung während der Bearbeitung in der Station D, damit die Abschnitte des Bandes 34 am Drehtisch 152 ungehindert gedreht werden können, bis das fertige Produkt beschnitten und entfernt werden kann, worauf das überschüssige Material zwecks Rückgewinnung der Thermoplaste andern, nichtdargestellten Verarbeitungsstationen zugeführt wird.

In der Station E wird das konische Stützglied 206 durch Betätigung des Zylinders 208 abgesenkt, bis es den Boden des Hohlkörpers 200 berührt; in dieser Stellung verbleibt das Stützglied 206 während drei aufeinanderfolgenden Bearbeitungszyklen. In der letzten Station E wird das überschüssige Material am Hohlkörper 200 abgeschnitten; hierzu erhöht man den Druck in der Leitung 172, worauf der Kolben 164 so weit angehoben wird, dass dessen Oberkante über das Niveau des Drehtisches hinausragt. In dieser Stellung werden die Trennklingen 212 (Fig. 7) durch die zylindrischen Stangen 216 unter dem Einfluss der Antriebszylinder 214 gegeneinander bewegt.

Das Beschneiden des fertigen Artikels kann selbstverständlich vom Fachmann in mannigfaltiger Weise variiert werden. Die hierzu erforderliche Vorrichtung kann entweder mit der beschriebenen Einrichtung kombiniert oder ausserhalb der letzten Station E angeordnet sein.

Es sei ferner darauf hingewiesen, dass mehrere Stationen A und B hintereinander angeordnet sein können, um damit ein Laminat zu schaffen, das vor Bildung der Vorform an der Station C mehr als zwei thermoplastische Lagen aufweist. Zur Formung bestimmter Hohlkörper kann die Station C auch entfallen. Bei der beschriebenen Einrichtung liegt das thermoplastische Material während des Formvorganges an der Innenseite der Blasformhälften 154 an. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, die Blasform so auszubilden, dass das zu formende Material auf deren Aussenseite anliegt.

