



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 65 D 77/12

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



(12) **PATENTSCHRIFT** A5

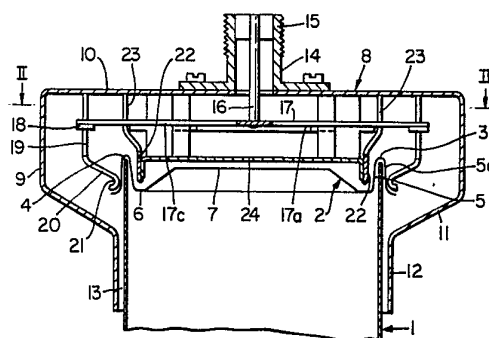
(11)

627 705

(21) Gesuchsnummer:	1788/78	(73) Inhaber:	Elopak A/S, Spikkestad (NO)
(22) Anmeldungsdatum:	17.02.1978	(72) Erfinder:	Svein Slungaard, Slemmestad (NO) Tom Frydendal, Oslo 8 (NO) Finn Skjelby, Spikkestad (NO)
(30) Priorität(en):	18.02.1977 NO 770558	(74) Vertreter:	A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel
(24) Patent erteilt:	29.01.1982		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	29.01.1982		

(54) Verfahren zum Aufsiegeln eines Kunststoffdeckels auf einen Behälter, und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

(57) Ein Behälter (1) aus kunststoffbeschichtetem Karton wird durch Mikrowellensiegelung mit einem Kunststoffdeckel (2) mit einer nach unten offenen U-förmigen Nute (3) zur Aufnahme des obern Behälterrandes (4) flüssigkeitsdicht verschlossen. Mehreren Stellen der Kontaktfläche zwischen Deckel (2) und Behälterrand (4) im Bereich der Nute (3) wird mittels einem Wellenleiterverbund (16-21) Mikrowellenenergie zugeführt, wobei die Beschichtung des Kartons lokal aufgeschmolzen und der Behälterrand (4) mit dem Deckel (2) durch Verschweissen verbunden wird. Auf die mit Mikrowellenenergie beaufschlagten Stellen des Deckels (2) wird im Bereich der Nutflanschen (5, 5a) Druck ausgeübt, um eine dichte Verschweissung zu erzielen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Aufsiegeln eines Kunststoffdeckels (2) auf einen Behälter (1) aus kunststoffbeschichtetem Karton, wobei der Deckel über die obere Behälterkante (4) nach unten gedrückt wird und der Deckel (2) mit einer U-förmigen, entlang seines Umfangsbereichs verlaufenden und in Abwärtsrichtung offenen Nut (3) versehen ist, die zur Aufnahme der oberen Behälterkante (4) dient, dadurch gekennzeichnet, dass dem verschlossenen Behälter (1, 2) an mehreren Stellen der Berührungsfläche zwischen dem Deckel und dem Behälter Energie in Form elektromagnetischer Mikrowellen zugeführt wird und dass diese Energie vom Karton aufgenommen wird, wobei sich dieser auf eine Temperatur erwärmt, welche ein Schmelzen der Beschichtung des Kartons zum Anschweissen des Deckels an den Karton bewirkt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Band aus einem Material, das bei normaler Zimmertemperatur eine zähflüssige, klebrige Konsistenz besitzt und bei Erwärmung auf eine Temperatur oberhalb der normalen Zimmertemperatur leichtflüssend wird, vor dem Aufsetzen des Deckels (2) auf die obere Behälterkante (4) in die U-förmige Nut (3) eingelegt wird, und dass entlang der U-förmigen Nut im Deckel (2) so viel Energie in Form elektromagnetischer Mikro-Wellen zugeführt wird, dass das Material des genannten Bandes leichtflüssend gemacht und an den oberen Behälterkanten aufgeschmolzen wird, um Deckel und Karton flüssigkeitsdicht zu verschweissen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellen, die im ersten Moment mit Mikrowellenenergie versorgt werden, einem mechanischen Druck ausgesetzt werden, der die geschmolzenen Schichtbereiche des Kartons in fester Berührung mit dem Deckel (2) hält.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Druck gleichzeitig mit der Zufuhr von Mikrowellenenergie bewirkt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Druck im Anschluss an die Zufuhr von Mikrowellenenergie bewirkt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar vor oder gleichzeitig mit der Zufuhr von Mikrowellenenergie ein vertikal gerichteter Druck auf den Deckel (2) ausgeübt wird, um diesen in seine korrekte Lage zu bringen.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Mikrowellenenergie zur Oberseite des mit dem Deckel versehenen Behälters von der inneren und der äusseren Behälterseite her zugeführt wird, um entlang der U-förmigen Nut (3) des Deckels (2) eine innere und eine äussere Versiegelungszone zu erhalten.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1, umfassend eine Energiequelle, einen Mikrowellengenerator und einen Heizinduktor (8) mit Wellenleitern (18-20), dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenleiter (18-20) des Heizinduktors (8) vier kreuzförmig zueinander stehende Arme (17a-17d) von etwa gleicher Länge aufweisen, die sich über den Umfang des Deckels (2) erstrecken, dass den Wellenleitern (18-20) die Mikrowellenenergie vom Generator über die vier Arme (17a-17d) zugeführt wird, dass der Heizinduktor (8) mit einer Steuereinrichtung zum Anheben und Absenken der Wellenleiter (18-20) im Bereich des mit dem Deckel (2) versehenen Behälters versehen ist, und dass die Arme (17a-17d) an ihren freien Enden mit einem oder mehreren Mitteln (21, 20) versehen sind, die in der abgesenkten Position der Wellenleiter dicht neben der Seitenkante des Deckels liegen und zur Leitung der Mikrowellenenergie von den Armen (17a-17d) durch den Deckel (2) hindurch zum Behälter (1) dienen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (17a-17d) an den Wänden einer Kammer (9), in der sich der obere Teil des mit dem Deckel (2) versehenen Behälters (1) befindet, angebracht sind, und dass in der Kammer (9) den Mikrowellenzufuhrmitteln (20, 21) gegenüberliegend angeordnete Andruckschienen (22) vorgesehen sind, die einen Abstand von den genannten Mitteln (20, 21) haben, der etwa der Breite der sich entlang des Umfangs des Deckels (2) erstreckenden U-förmigen Nut (3) entspricht.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrowellenzufuhrmittel (20, 21) und/oder die Andruckschienen (22) zur Bewirkung eines mechanischen Drucks gleichzeitig mit oder im Anschluss an die Zufuhr der Mikrowellenenergie zum Zusammendrücken der U-förmigen Nut (3) des Deckels (2) beweglich befestigt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Andruckschienen (22) zum Abwärtsdrücken des Deckels (2) auf die Behälteroberseite dienen, um den Deckel (2) kurz vor oder gleichzeitig mit der Einwirkung der Mikrowellenzufuhrmittel (20, 21) in die korrekte Lage zu bringen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die den Mikrowellenzufuhrmitteln (20, 21) gegenüberliegenden Andruckschienen (22) zur Leitung von Mikrowellenenergie ausgebildet sind, wobei die Andruckschienen (22) aus Metall sind.

30

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufsiegeln eines Kunststoffdeckels auf einen Behälter aus kunststoffbeschichtetem Karton nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, sowie auf eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

Bei einem bekannten Verfahren zum Aufsiegeln eines Deckels auf die Oberseite eines Behälters wird dem Deckel und damit dem Behälter Wärme über erwärmte, gegen den Deckel angedrückte Backen zugeführt. Hierbei erfolgt die Wärmezufuhr zum Deckel und zum Behälter durch eine Wärmeübertragung von den nach aussen gewandten Auflageflächen her in den Deckel und den Behälter hinein. Als Folge davon muss die Temperatur an den äusseren Flächen höher sein als die Temperatur innerhalb des zu erwärmenden Materials; ferner verlangt eine rasche Erwärmung eine sehr hohe Backentemperatur.

In der laufenden Produktion ist eine derartige Wärmezufuhr durch Wärmekonvektion über erwärmte Backen für das Aufsiegeln eines Kunststoffdeckels auf einen Behälter aus kunststoffbeschichtetem Karton nicht sehr vorteilhaft, weil die Zufuhr der notwendigen Energie eine zu lange Zeit erfordert, bis die Backentemperatur hoch genug ist. Auch hat eine derart hohe Backentemperatur zur Folge, dass ein durch Vakuumformen hergestellter Kunststoffdeckel deformieren und schrumpfen wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufsiegeln eines Kunststoffdeckels auf einen Behälter aus kunststoffbeschichtetem Karton zu schaffen, bei welchen die vorgenannten Nachteile vermeidbar sind.

Das Verfahren nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass dem verschlossenen Behälter an mehreren Stellen der Berührungsfläche zwischen dem Deckel und dem Behälter Energie in Form elektromagnetischer Mikrowellen zugeführt wird, dass diese Energie vom Karton aufgenommen wird, wobei sich dieser auf eine Temperatur erwärmt,

65

welche ein Schmelzen der Beschichtung des Kartons zum Anschweissen des Deckels in Form einer Punktschweissung an dem Karton bewirkt.

Vorteilhafterweise können die Stellen, denen Mikrowellenenergie zugeführt wird, einem mechanischen Druck ausgesetzt werden, über den die geschmolzenen Schichtbereiche des Kartons in fester Berührung mit dem Deckel gehalten werden.

In der Praxis kann ein derartiges Verfahren ohne eine Deformation des Kunststoffbehälters durch die entwickelte Wärme durchgeführt werden, da die Absorption der Mikrowellenenergie im Kunststoffmaterial im Vergleich zur Absorption einer solchen Energie im Karton und Papier, unter der Voraussetzung, dass diese Werkstoffe einen geeigneten Feuchtigkeitsgehalt besitzen, relativ gering ist.

Wenn der Deckel zuvor schon einen gewissen Druck auf die Oberkanten des Behälters ausübt, besteht beim Versiegeln keine Notwendigkeit mehr für eine zusätzliche mechanische Druckbelastung an der Versiegelungszone, weil die Umformung der Mikrowellenenergie in Wärme im Karton ohne einen mechanischen Kontakt zwischen der Mikrowellenquelle und den mit Wärme zu versorgenden und zu versiegelnden Teilen erfolgen kann. Jedoch kann es bei besonderen Deckelarten von Vorteil sein, an den Versiegelungsstellen einen mechanischen Druck aufzubringen und zwar bevorzugt gleichzeitig mit der Zufuhr der Mikrowellenenergie. Gewünschtenfalls kann ein mechanischer Druck aber auch im Anschluss an die Zufuhr der Mikrowellenenergie bewirkt werden.

Die Versiegelung des Deckels wird nicht fester als nötig ausgeführt, um ein späteres Öffnen des Deckels durch den Benutzer zuzulassen. Zusätzlich zur Ausbildung von Befestigungsstellen zwischen dem Deckel und dem Behälter dienen die Versiegelungspunkte auch als Kontrolle dafür, ob der Behälter geöffnet wurde.

Um sicherzustellen, dass der Deckel vor seinem Aufsiegeln auf den Behälter sich in einer korrekten Lage befindet, kann ein vertikal gerichteter Druck auf den Deckel vor oder gleichzeitig mit der Zufuhr von Mikrowellenenergie ausgeübt werden, um den Behälter in seine endgültige Lage zu bringen.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung ist nach den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gekennzeichnet. Bei einer bevorzugten Ausführungsform dieser Vorrichtung sind die Arme an den Wänden einer Kammer, in der sich der obere Teil des abgedeckelten Behälters befindet, angebracht. Von der Innenseite der Wände hängen Metallschienen, welche innerhalb der Mikrowellenzufuhrmittel unter einem Abstand von diesen angeordnet sind, der etwa der Breite der U-förmigen, entlang des Deckelumfanges verlaufenden Nut entspricht.

Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung nach der Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Ausführungsform einer Vorrichtung mit den Merkmalen nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer Schnittführung längs der Linie II-II in Fig. 1, bei der einige Teile halb weggebrochen dargestellt sind.

Nach der Zeichnung besitzt ein oberer Behälterteil 1 eines Behälters aus kunststoffbeschichtetem Karton einen etwa quadratischen Querschnitt. Auf die Oberseite des Behälters 1 ist ein Kunststoffdeckel 2 aufgesetzt, der entlang seines Umfangs eine U-förmige Nut 3 mit einem äusseren und einem inneren Flansch 5a, 5 aufweist, die die Oberkante 4 des Behälters umschliesst. Der innere Flansch 5

geht über einen horizontal gerichteten schmalen Bereich 6 in einen erhaben ausgebildeten zentralen Abschnitt 7 über.

In der Zeichnung ist ein sogenannter Mikrowellen-Heizinduktor 8 über und um den Deckel 2 des Behälters herum vorgesehen, welcher mit einer nicht gezeigten Steuereinrichtung ausgerüstet ist, die dem Heizinduktor 8 eine auf- und abgehende vertikale Bewegung verleiht. In seiner in Fig. 1 gezeigten unteren Position umringt der Heizinduktor 8 den oberen Teil des abgedeckelten Behälters 1, währenddessen er in einer oberen, nicht gezeigten, zweiten Position genügend weit angehoben ist, um vom Behälter entfernt zu sein und dessen Entnahme aus dem Bereich unterhalb des Heizinduktors zu ermöglichen.

Der Heizinduktor 8, der in der Zeichnung sehr schematisch dargestellt ist, besteht hauptsächlich aus einer Kammer 9 mit einem oberen Abschnitt 10, der eine grössere Querschnittsfläche besitzt als der Behälter. Dieser obere Abschnitt weist abgeboogene Seitenabschnitte 11 auf, die in im wesentlichen vertikal gerichtete Abschlussränder 12 übergehen, deren Ausformung und Grösse so gewählt wurde, dass sie den oberen Teil des Behälters 1 mit einem vergleichsweise geringen Spiel 13 umschliessen, welches jedoch gross genug ist, um die Oberseite des Behälters 1 in die Kammer 9 einführen zu können.

An der Oberseite der Kammer 9, d.h. am oberen Abschnitt 10 ist ein Leitungsanschluss 14 aufgeschraubt, der ein Aussengewinde 15 zum Anschliessen eines nicht gezeigten Magnetrons besitzt. Ein Magnetron besteht bekannterweise aus einer Anode und einer Kathode, welche während des Betriebs mit unterschiedlichem Gleichstrompotential versorgt werden und bewirkt über eine besondere Formgebung, dass die Übertragung von Elektronen zwischen der Kathode und der Anode Mikrowellenschwingungen induzieren, die eine der Magnetronstruktur entsprechende Frequenz besitzen. Die vom Magnetron erzeugten Mikrowellen, die z.B. eine Frequenz von 2450 MHz besitzen, werden über eine Antenne geleitet. Solch eine Antenne oder ein Wellenleiter ist in der Zeichnung als ein zylindrischer Stab 16 dargestellt, der sich zentral durch den Leitungsanschluss 14 hindurch erstreckt und an seinem unteren Ende mit einem vierarmigen Kreuz 17 verbunden ist. An dem freien Ende eines jeden Armes 17a-17d des Kreuzes 17 wird eine Querstange 18 getragen, die an ihren Enden in eine kombinierte Halte- und Wellenleitschiene 19 übergeht. Mithin sind beim dargestellten Ausführungsbeispiel acht ähnliche Wellenleitschienen 19 vorgesehen, von denen jede mit ihrem oberen Ende an den inneren Wänden der Kammer 9 angebracht ist und welche im Bereich unterhalb der Querstangen 18 zu einem nach einwärts gekrümmten Abschnitt 20 in Richtung auf den Deckel 2 des Behälters abgebogen sind. Die Stange 16, das Kreuz 17, die Querstangen 18 und die gekrümmten Abschnitte 20 der Schienen 19 bilden zusammen einen Wellenleitverbund für die elektromagnetischen Wellen, die in dem vorstehend beschriebenen Magnetron erzeugt werden. Die elektromagnetischen Wellen teilen sich auf und folgen den verbundenen Wellenleitern bis sie an den gebogenen Enden 21 der gekrümmten Abschnitte 20 durch den Deckel 2 und den Behälter übertragen werden.

Da die Absorption der Mikrowellenenergie in Kunststoffmaterial verglichen mit der Absorption einer solchen Energie in Karton oder Papier relativ gering ist, wird die meiste der von den Wellenleitenden 21 ausgesandten Energie von dem Karton des Behälters 1 absorbiert, so dass in ihm neben den Enden 21 Wärme entwickelt wird. Diese Wärmeentwicklung führt zu einer genügend hohen Temperatur an der äusseren Oberfläche des Behälters, d.h. an der dem äusseren Flansch 5a des Deckels gegenüberliegen-

den Fläche, um die Kunststoffschiicht auf dem Karton zum Schmelzen zu bringen.

Wenn die U-förmige Nut 3 des Deckels 2 einen Druck auf die Oberkante des Behälters ausübt, wird eine Abdichtung in dem erwärmten Bereich zwischen dem Deckel und dem Behälter bewirkt und die Übertragung der Mikrowellenenergie zum Karton und deren Umwandlung in Wärme im Karton erfolgt, ohne dass eine Berührung zwischen der Mikrowellenquelle und den zu versiegelnden Teilen besteht. Jedoch kann es in Verbindung mit einer speziellen Deckelart von Vorteil sein, auf die Versiegelungsstellen einen mechanischen Druck auszuüben, wobei dieser Druck vorzugsweise gleichzeitig mit der Zufuhr von Mikrowellenenergie ausgeübt wird.

Für diesen Zweck sind vier Andruckschienen 22 in der Kammer 9 vorgesehen, von denen jede sich parallel zum inneren Flansch 5 des Deckels 2 erstreckt und über Stützschiene 23 mit der Innenwand der Kammer 9 verbunden ist. Die Druckbelastung auf die U-förmige Nut 3 des Deckels kann durch ein hinreichend enges Nebeneinandersetzen der Wellenleitenden 21 und der Andruckschienen 22 sowie durch eine spezielle Formgebung der Andruckschienen 22 so gestaltet werden, dass sie die Flansche 5 und 5a der U-förmigen Nut 3 mit einer hinreichend grossen Kraft zusammendrücken, um ein Versiegeln beim Absenken des Heizinduktors in seine Arbeitsposition auszuführen. Dabei ist selbstverständlich zu beachten, dass der Druck nicht zu gross ist, damit der Heizinduktor nach der Beendigung des Arbeitsvorgangs ohne Schwierigkeit wieder entfernt werden kann.

Um sicherzustellen, dass der Deckel 2 korrekt auf dem Behälter positioniert ist, umfasst der Heizinduktor 8 bei der gezeigten Ausführungsform eine sich zwischen den Andruckschienen 22 erstreckende Horizontalplatte 24, die dazu dient, einen vertikalen Druck auf den erhabenen Zentralbereich 7 des Behälters auszuüben, wenn der Heizinduktor in seine Arbeitsposition abgesenkt ist. Gemeinsam mit der Platte 24 unterstützen auch die unteren Kanten der Andruckschienen 22 die Ausbildung des Vertikaldrucks.

Gewünschtenfalls können die Wellenleitschienen 19 und die Andruckschienen 22 so angeordnet sein, dass sie entweder eine schwingende oder eine translatorische Bewegung ausführen können, so dass ein mechanischer Druck zum Zusammendrücken der U-förmigen Nut des Deckels vorzugsweise gleichzeitig mit oder unmittelbar im Anschluss an die Zufuhr von Mikrowellenenergie ausgeübt werden kann.

Bei einer beweglichen Ausgestaltung der Andruckschienen 22 muss die Druckplatte 24 selbstverständlich in einer anderen Weise als in Fig. 1 dargestellt angebracht werden, z.B. von dem oberen Abschnitt 10 der Kammer 9 unabhängig abgestützt.

Die beschriebene Vorrichtung schafft eine Versiegelung des Deckels, welche fest genug ist, um einen zufriedenstellenden mechanischen Halt des Deckels am Behälter zu gewährleisten, die jedoch nicht fester ist, um ein späteres Aufbrechen der Verbindung von einem Benutzer zuzulassen. Ausser einer Ausbildung einer sicheren Anbringung des Deckels auf dem Behälter dienen die Versiegelungen auch als eine Überprüfungsmöglichkeit für nicht geöffnete Behälter.

Bei der beschriebenen Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung findet die Versiegelung zwischen dem äusseren Flansch 5a der Nut 3 und der äusseren Kunststoffbeschichtung des Behälters an sehr begrenzten Zonen statt.

Die Versiegelung bzw. Verschweissung kann aufgebrochen werden, wenn der Benutzer den Flansch 5a erfasst und ihn nach aussen biegt oder zieht.

Die Vorrichtung kann auch für Kartons eingesetzt werden, die ausser einem doppelt kunststoffbeschichteten Kartonrohling eine dünne Metallbeschichtung, z.B. aus Aluminium, besitzen. Eine solche Folie ist üblicherweise auf der Innenseite des Behälters aufgebracht und mit einer zusätzlichen Kunststoffschiicht überzogen. In dem Masse stellt die Folie kein Hindernis für die Möglichkeit des Kartons, die Mikrowellenenergie, welche von den wellenleitenden Teilen des Heizinduktors 8 übertragen werden, zu absorbieren. Die Aluminiumfolie reflektiert die übertragenen Mikrowellen und eine solche Reflexion erhöht die Intensität der Wellenenergie im Absorptionsbereich des Kartons. Es ist bekannt, dass Aluminium ein guter Wärmeleiter ist, da jedoch die Erwärmung des Kartons sehr rasch erfolgt und da die Aluminiumfolie die Wärme in die Ebene des Kartons abstrahlt, wird die entwickelte Wärme keine unerwünscht hohe Temperatur an der inneren Kunststoffschiicht entwickeln.

In Verbindung mit bestimmten Behälterarten für einen einmaligen Gebrauch kann es von Vorteil sein, die Anzahl und Grösse der Versiegelungszonen zu erhöhen, gewünschtenfalls auch die Andruckschienen 22, selbst wenn sie eine abgewandelte Ausführung besitzen, als Mikrowellenleitungen wirken lassen. In Verbindung mit Deckelarten, wie sie in der Zeichnung dargestellt sind, wird dann auch eine innere Versiegelzone entlang der U-förmigen Nut des Deckels erhalten, ein Effekt, der in den meisten Fällen ein Aufbrechen oder Abtrennen des Deckels zum Öffnen des Behälters erforderlich macht.

Das Verfahren und die Vorrichtung nach der Erfindung sind insbesondere für kunststoffbeschichtete Kartonbehälter geeignet, die durch Vakuumformen hergestellte Kunststoffdeckel tragen, und die zu den Versiegelungszonen geleitete Energie verursacht kein Deformieren oder Schrumpfen der Deckel. Selbstverständlich kann die Erfindung auch bei Kunststoffdeckeln Verwendung finden, die nach anderen Verfahren hergestellt wurden, wenn gewährleistet ist, dass die äussere Beschichtung des Deckels und die äussere Lage des Behälters solche Eigenschaften besitzen, dass sie in einem genügend erwärmten Zustand nicht aneinander heften.

Es ist einsehbar, dass das Verfahren und der Heizinduktor zur Erzeugung einer Aufsiegelung eines Kunststoffdeckels auf einen kunststoffbeschichteten Kartonbehälter auch bei einer flüssigkeitsdichten Versiegelung des Deckels mit dem Behälter zum Einsatz kommen kann. Die einzelnen Wellenleitungen müssten dann eine besondere Gestalt bekommen, was bewirkt, dass so viel Mikrowellenenergie entlang der U-förmigen Nut im Deckel zugeführt wird, dass ein Band aus einem Material, das eine viskose klebrige Konsistenz besitzt und das vorher in die Nut eingelegt wurde, genügend leicht fliessend gemacht wird, so dass es an den oberen Kanten des Behälters aufschmilzt. Nach der Beendigung der Zufuhr der Mikrowellenenergie wird beim Abkühlen nicht nur eine Punktversiegelung entlang der Nut erhalten, sondern auch eine flüssigkeitsdichte Versiegelung. Die flüssigkeitsdichte Versiegelung entsteht, weil das gewählte Versiegelungsmaterial ein Werkstoff ist, der bei normaler Raum- oder Lagerungstemperatur eine zähflüssige Konsistenz besitzt, die bei Erwärmung eine niedrigere Viskosität erhält. Der Werkstoff hat eine Dielektrizitätskonstante, die etwas grösser ist als die von Kunststoffen.

FIG. 1.

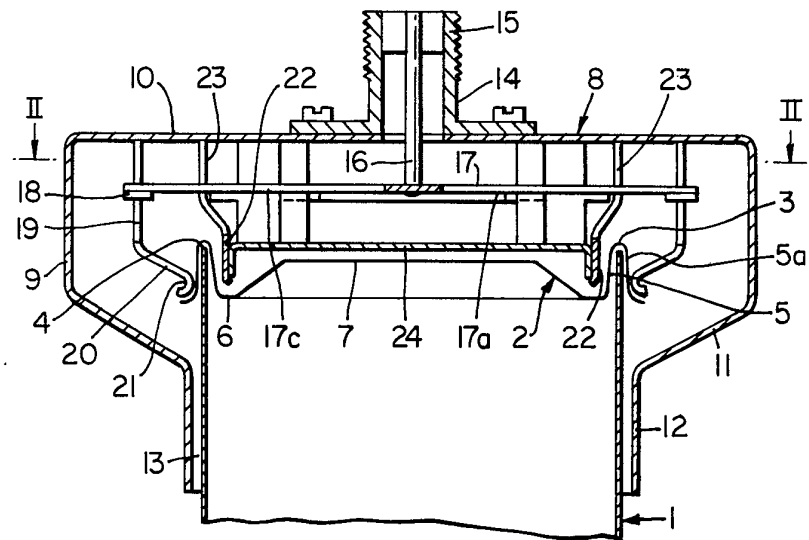


FIG. 2.

