



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 11 443 T2 2004.07.22

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 119 425 B1

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B21D 51/32

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 11 443.8

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/18944

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 943 775.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/12243

(86) PCT-Anmeldetag: 19.08.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 09.03.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 01.08.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 17.09.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 22.07.2004

(30) Unionspriorität:

140722 26.08.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

Crown Cork & Seal Technologies Corp., Alsip, Ill., US

(72) Erfinder:

FIELDS, Brian, Lemont, US; WILSON, Lloyd, Aurora, US

(74) Vertreter:

Sobisch & Callies, 47259 Duisburg

(54) Bezeichnung: DOSEN ENDVERSCHLUSS MIT VERSTÄRKTEM SEITENWAND UND VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Dose wie zum Beispiel eine metallische Dose, die zur Verpackung von kohlensäurehaltigen Getränken bestimmt ist. Die vorliegende Erfindung bezieht sich insbesondere auf eine Dose, deren Endabschnitt eine erhöhte Festigkeit aufweist, auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Dose.

### Hintergrund der Erfindung

[0002] Getränke wie z. B. kohlensäurehaltige Getränke werden üblicherweise in Dosen verpackt, die aus Metall wie z. B. Aluminium bestehen. Zweiteilige Dosen werden üblicherweise hergestellt indem ein Dosenendverschluss bzw ein Dosenende mit einem Dosengrundkörper über eine Falzverbindung verbunden wird. Üblicherweise wird der Falzvorgang durchgeführt, indem ein Dosenende **10**, wie in **Fig. 1** gezeigt, in einer Stempelpresse hergestellt wird. Das Dosenende **10** weist üblicherweise eine kreisförmig ausgebildete abgesenkte Sicke **16**, ein im wesentlichen flaches Mittelfeld **18** und einen Falz-rand **13** auf, der in einer sich in Umfangsrichtung erstreckenden Anrollung **12** endet sowie einen kegelstumpfförmigen Seitenwandabschnitt **14**, der sich zwischen der Sicke und dem Falzrand erstreckt. Üblicherweise ist die Seitenwand **14** nach Maßgabe eines Winkels A von ungefähr  $14^\circ$  bezüglich einer Linie angeordnet, die sich parallel zu der Mittellinie **7** des Grundkörpers **20** erstreckt. (Soweit es nicht anderes dargestellt ist, sind alle numerischen Werte von Winkeln, auf die hier Bezug genommen wird, positiv zu verstehen, welches bedeutet, dass der Winkel von der Mittellinie des Grundkörpers sich aufwärts von dem Bodenbereich des Grundkörpers und in Richtung auf das Dosenende hin gesehen von der Mittellinie entfernt. Ein negativer Winkel ist ein Winkel, der sich aufwärts von dem Bodenbereich des Grundkörpers und in Richtung auf das Dosenende gesehen in Richtung auf die Mittellinie hin erstreckt.) Die Herstellung einer Falzverbindung wird durchgeführt, indem ein Flansch **11** des Dosengrundkörpers **20** unter den Falzrand **13** des Dosenendes **10** gelegt wird. Ein Falzstempel **2** wird anschließend in das Dosenende **10**, wie in **Fig. 1** gezeigt, eingesetzt. Üblicherweise haben Falzstempel **2** kegelstumpfförmige obere und untere Wandungsabschnitte **4**, **6**. Der untere Wandungsabschnitt **6** ist üblicherweise nach Maßgabe eines Winkels B angeordnet, der um einige Grad geringer als der Winkel A des Seitenwandung **14** des Dosenendes bemessen ist, so dass in dem Fall, in dem der Winkel A der Seitenwandung des Dosenendes ungefähr  $14^\circ$  beträgt, der Winkel B der unteren Seitenwandung des Stempels ungefähr  $11^\circ$  beträgt. Der obere Wandungsabschnitt **4**, der üblicherweise eine Länge L

von ungefähr 3,3 mm aufweist, ist üblicherweise nach Maßgabe eines Winkels C von ungefähr  $4^\circ$  angeordnet. Auf diese Weise schneiden die oberen und unteren Wandungsabschnitte **4**, **6** einander in einer Kante **5** und bilden einen stumpfen Winkel von ungefähr  $173^\circ$  (z. B.  $180^\circ + 4^\circ - 11^\circ$ ). Üblicherweise weist die Kante **5** einen Krümmungsradius von ungefähr 0,13 mm auf. Da der Winkel B der unteren Wandung **6** des Stempels **2** kleiner als der Winkel A der unteren Wandung **14** des Dosenendes bemessen ist, wird ein relativ großer Spalt, der bis zu 0,25 mm betragen kann, zwischen der Seitenwandung des Stempels und der Seitenwandung des Dosenendes in der Nähe der Kante **5** der Stempelwandung gebildet, wie in **Fig. 1** gezeigt.

[0003] Die Herstellung einer Falzverbindung wird komplettiert, indem nacheinander erste und zweite Falzrollen in Anlage an die Anrollung **12** gebracht werden, um die Anrollung und den Flansch **11** gegen die obere Stempelwandung **4** pressen, so dass ein standardmäßiger Doppelfalz **22** entsteht, wie in **Fig. 2** gezeigt.

[0004] Unglücklicherweise tendieren die Seitenwandungen **14** der Dosenenden dazu, zurückzufedern, obwohl sie während der Falzbildung gegen den Stempel **2** gepresst worden sind, nämlich in radial auswärtiger Richtung, sobald der Druck der Falzrollen entfernt wird. Trotz des Umstands, dass die oberen und unteren Wandungen **4**, **6** herkömmlicher Falzstempel **2** zwei gerade, kegelstumpfförmige Abschnitte bilden, weist die resultierende Seitenwandung **14'** des Dosenendes **10'** einer auf diese Weise erfolgten Falzbildung eine gekrümmte Gestalt auf mit einem vergleichsweise großen Krümmungsradius  $R_1$ , wie in **Fig. 2** gezeigt. Die gekrümmte Art der gefalzten Seitenwandung **14'** schwächt die Festigkeit des gefalzten Dosenendes **10'**.

[0005] Kürzlich ist ein nicht standardmäßiges Dosenende entwickelt worden, bei welchem die Seitenwandung nach erfolgter Falzbildung aus zwei geraden Abschnitten gebildet ist, die einander in einem sich in Umfangsrichtung erstreckenden Knick schneiden. Ein solches Dosenende ist in der veröffentlichten PCT-Anmeldung WO 96/37414 offenbart. Diese Struktur wird erreicht, indem die Seitenwandung des Dosenendes anfänglich nach Maßgabe eines großen Winkels geformt wird, der vorzugsweise in dem Bereich von  $40^\circ$  bis  $45^\circ$  liegen soll. Entsprechend dem in dieser veröffentlichten PCT-Anmeldung beschriebenen Lösungsansatz hat der Falzstempel eine untere Wandung, die nach Maßgabe eines ähnlich großen Winkels angeordnet ist und eine obere Wandung, die nach Maßgabe eines Winkels in dem Bereich von  $+4^\circ$  bis  $-4^\circ$  angeordnet ist. Obgleich dieser Lösungsansatz zu einem verfestigten Dosenende führt, schließt der große Seitenwandungswinkel des Dosenendes, der bei diesem Lösungsansatz gefordert wird, dessen Anwendung bei standardmäßigen Dosenenden aus, bei welchen der Seitenwandungswinkel lediglich ungefähr  $14^\circ$  beträgt, wie vorstehend

dargelegt.

[0006] Es wäre demzufolge wünschenswert, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Falzverbindung zwischen einem üblichen Dosenende und einer Dose herzustellen, und zwar derart, dass das resultierende gefalzte Dosenende eine Seitenwandung von erhöhter Festigkeit aufweist.

### Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Falzverbindung zwischen einem gewöhnlichen Dosenende und einer Dose bereitzustellen, und zwar mit der Maßgabe, dass das resultierende, über eine Falzverbindung angeschlossene Dosenende eine Seitenwandung von erhöhter Festigkeit aufweist. Dieses und andere Ziele werden bei einem Verfahren zur Herstellung einer Falzverbindung zwischen einem Dosenende und einem Dosengrundkörper erreicht, welches die Schritte (i) der Herstellung eines Dosenendes, das eine Seitenwandung und einen Falzrand umfasst, wobei die Seitenwandung durch einen einheitlichen geraden, sich unter einem Winkel bezüglich der Mittelachse erstreckenden Abschnitt gebildet ist, wobei der Winkel innerhalb des Bereichs von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  bemessen ist, (ii) des Einsetzens eines Stempels bzw. eines Formwerkzeugs in das Dosenende in der Nähe der Seitenwandung, wobei der Stempel obere und untere Abschnitte aufweist, welche obere und untere Stempelwandungen bzw. Deckelkernwandungen bilden, wobei die untere Stempelwandung kegelstumpfförmig ausgebildet und sich unter einem Winkel bezüglich der Mittelachse erstreckt, der nicht kleiner als der Winkel bemessen ist, unter dem der gerade Abschnitt der Seitenwandung des Dosenendes bzw. Deckelendes bezüglich der Mittelachse angeordnet ist, wobei die obere Stempelwandung nach Maßgabe eines Winkels bezüglich der Mittelachse angeordnet ist, der innerhalb des Bereich von  $0^\circ$  bis  $-2^\circ$  angelegt ist und (iii) des Auffalzens des Falzrandes des Dosenendes auf einen Dosengrundkörper, wobei die Seitenwandung des Deckelendes zu einer sder Herstellung einer Falzverbindung zwischen dem Falzrand des Dosenendes und dem Dosengrundkörper, umfasst, wobei die Seitenwandung des Dosenendes nach Maßgabe oberer und unterer gerader Abschnitte umgestaltet wird, und wobei die oberen und unteren geraden Abschnitte sich unter einem stumpfen Winkel schneiden.

[0008] Die vorliegende Erfindung umfasst auch ein Formwerkzeug bzw. einen Stempel, der zum Gebrauch bei der Herstellung einer Falzverbindung zwischen einem Dosenende und einem Dosengrundkörper bestimmt ist, der (i) aus einem oberen, eine obere Wandung bildenden Abschnitt besteht, wobei die obere Wandung unter einem Winkel bezüglich der Mittelachse angeordnet ist, wobei der Winkel in dem Bereich von  $0^\circ$  bis  $-2^\circ$  liegt und der (ii) einen unteren,

eine untere Wandung bildenden Abschnitt aufweist, wobei die untere Wandung kegelstumpfförmig ausgebildet ist und unter einem Winkel bezüglich der oberen Wandung angeordnet ist, wobei der Winkel innerhalb des Bereichs von  $162^\circ$  bis  $168^\circ$  liegt.

[0009] Die vorliegende Erfindung schließt auch eine gefalzte Dose ein, die (i) aus einem Dosengrundkörper, der eine Mittelachse bildet und (ii) aus einem Dosenende besteht, welches mit dem Dosengrundkörper über eine Falzung in Verbindung steht, wobei das Dosenende eine Seitenwandung aufweist, die durch obere und untere gerade Abschnitte gebildet ist, wobei der untere gerade Abschnitt nach Maßgabe eines Winkels bezüglich der Mittelachse angeordnet ist, der innerhalb des Bereichs von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  liegt, wobei die oberen und unteren geraden Abschnitte einander unter einem stumpfen Winkel schneiden und einen kreisförmigen Knick bilden, der die oberen und unteren geraden Abschnitte voneinander trennt.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0010] **Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht eines Dosenendes und eines Dosengrundkörpers vor der Falzbildung, jedoch nach dem Einsetzen eines Falzstempels in das Dosenende entsprechend dem Stand der Technik;

[0011] **Fig. 2** ist eine Querschnittsansicht des in **Fig. 1** gezeigten Dosenendes nach der Falzbildung entsprechend dem Stand der Technik;

[0012] **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht eines Dosenendes und eines Dosengrundkörpers vor der Falzbildung, jedoch nach dem Einsetzen eines Falzstempels in das Dosenende entsprechend dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung;

[0013] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht, welche das in **Fig. 3** gezeigte erfindungsgemäße Dosenende während der Falzbildung zeigt;

[0014] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht des Dosenendes der vorliegenden Erfindung nach erfolgter Falzbildung;

[0015] **Fig. 6** ist eine detaillierte Querschnittsansicht eines Teils des in den **Fig. 3** und **4** gezeigten erfindungsgemäßen Stempels bzw. Formwerkzeugs.

### Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0016] Ein neues Verfahren zur Falzung eines herkömmlichen Dosenendes **10** an einem herkömmlichen Dosengrundkörper **20** entsprechend dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist in den **Fig. 3** und **4** gezeigt. Wie vorstehend bereits dargelegt, besteht das Dosenende **10** üblicherweise aus einem Metall wie z. B. Aluminium und wird in einer Matrizenpresse unter Verwendung von im Stand der Technik allgemein bekannten Verfahren hergestellt. Der Dosengrundkörper **20** besteht ebenfalls aus einem Metall wie z. B. Aluminium und kann in einem Zieh- und Glättungsverfahren hergestellt werden, wobei wie-

derum Techniken benutzt werden, die im Stand der Technik allgemein bekannt sind. Es ist ebenfalls üblich, die kegelstumpfförmige Seitenwandung **14** des Dosenendes **10**, die sich zwischen der Sicke **16** und dem Falzrand **13** erstreckt nach Maßgabe eines Winkels A hinsichtlich einer Linie **7** anzuordnen, die sich parallel zu der zentralen Längsachse des Dosengrundkörpers **20** erstreckt, und zwar nach Maßgabe eines Bereichs von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  vorzugsweise von ungefähr  $14^\circ$ .

[0017] Vor der Falzbildung wird der Flansch **11** des Dosengrundkörpers **20** unter den Falzrand **13** gesetzt, der in der Nähe der Seitenwandung **14** des Dosenendes ausgebildet ist. Ein Falzstempel **42**, der entsprechend dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung ausgebildet und später noch zu beschreiben sein wird, wird anschließend in das Dosenende **10** in der Nähe der Seitenwandung **14** derart eingesetzt, dass das entfernte Ende des Stempels in die Sicke **16** eindringt. Der Falzstempel **42** weist eine obere Wandung **44** und eine untere Wandung **46** auf, die sich in einer, sich in Umfangsrichtung erstreckenden Kante **45** schneiden.

[0018] Entsprechend dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die untere Wandung **46** des Stempels **42** nach Maßgabe eines Winkels B' bezüglich einer Linie **7** angeordnet, die sich parallel zu der Mittelachse des Dosengrundkörpers erstreckt, die mit der Zentralachse des Stempels zusammenfällt, wobei dieser Winkel dem Winkel A der Seitenwandung **14** des Dosenendes stark angenähert ist. Insbesondere sollte der Winkel B' nicht kleiner als und vorzugsweise geringfügig größer als der Winkel A bemessen sein. Falls somit der Winkel A der Seitenwandung **14** des Dosenendes nach Maßgabe des bevorzugten Winkels von  $14^\circ$  bemessen ist, sollte der Winkel B' der unteren Wandung **46** des Stempels innerhalb des Bereichs von  $14^\circ$  bis  $15^\circ$  liegen. Im allgemeinen sollte der Winkel B' der unteren Stempelwandung **14** erfindungsgemäß in dem Bereich von ungefähr A bis A+  $1^\circ$  liegen (da standardmäßige Dosenenden Seitenwandungswinkel wie vorher dargelegt innerhalb des Bereichs  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  aufweisen, werden erfindungsgemäß Stempel bei ihren unteren Wandungen Winkel in dem Bereich von  $12^\circ$  bis  $16^\circ$  aufweisen). Als Ergebnis dieser Beziehung zwischen dem Dosenende und den Wandungswinkeln des erfindungsgemäßen Stempels gibt es einen kleinen oder überhaupt keinen Spalt zwischen der Kante **45** der Seitenwandung des Stempels und der Seitenwandung **14** des Dosenendes, wie in **Fig. 3** gezeigt, sobald der Stempel **42** in das Dosenende **10** eingesetzt ist. Es gibt in der Tat vorzugsweise eine geringfügige Überschneidung zwischen der Kante **45** der Stempelwandung und der Seitenwandung **14** des Dosenendes, sobald der Stempel **42** vollständig in die Sicke **16** eingesetzt ist.

[0019] Entsprechend dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die obere Wandung **44** des Stempels **42** zylindrisch oder leicht negativ abge-

schrägt und unter einem Winkel C' bezüglich einer Linie **7** angeordnet, die sich parallel zu der Mittelachse erstreckt, d. h. innerhalb eines Bereichs von  $0^\circ$  bis  $-2^\circ$ . Dieser Winkel beträgt vorzugsweise ungefähr  $-1^\circ$ . Stempel **42**, die entsprechend der vorliegenden Erfindung hergestellt sind, werden obere und untere Wandungen **44**, **46** aufweisen, die sich unter einem stumpfen Winkel D' in dem Bereich von ungefähr  $162^\circ$  (z. B.  $180^\circ - 2^\circ - 16^\circ$ ) bis  $168^\circ$  (z. B.  $180^\circ - 0^\circ - 12^\circ$ ) schneiden, und zwar in Abhängigkeit von dem Winkel A der Seitenwandung **14** des zu falzenden Dosenendes. Vorzugsweise schneiden sich die oberen und unteren Wandungen **44**, **46** unter einem stumpfen Winkel von ungefähr  $165^\circ$  (z. B.  $180^\circ - 1^\circ - 14^\circ$ ), falls die Seitenwandung **14** des Dosenendes nach Maßgabe eines bevorzugten Winkels von ungefähr  $14^\circ$  ausgebildet ist. Dieser Winkel D' ist signifikant kleiner als der ungefähr mit  $173^\circ$  bemessene Winkel D, der üblicherweise bei Falzstempeln **2** für herkömmliche Dosenenden **10** benutzt wird, wie oben bereits dargelegt. Wie in **Fig. 6** gezeigt liegt ein Radius R' in dem Bereich von ungefähr 0,025 mm bis 0,51 mm und vorzugsweise bei ungefähr 0,25 mm und es ist die Kante **45** nach Maßgabe dieses Radius geformt. Ferner weist die obere Wandung **44** des Stempels **42**, wie in **Fig. 3** gezeigt, eine Länge L' von ungefähr 2,5 mm auf.

[0020] Wie an sich üblich wird die Falzbildung durchgeführt, indem nacheinander eine Reihe von rotierenden Falzrollen **60**, von denen eine in **Fig. 4** gezeigt ist, auf die Anrollung **12** dahingehend einwirken, dass die Formgebungsfläche **63** der Rolle **60** die Anrollung und den Flansch **11** gegen die obere Wandung **44** des Stempels **42** pressen und auf diesem Wege einen Doppelfalz **62** bilden.

[0021] Die Anwendung des erfindungsgemäßen Falzstempels **42** führt zu einem gefalzten, in **Fig. 5** gezeigten Dosenende **10"**. Im Gegensatz zu der gekrümmten Seitenwandung **14'** eines herkömmlichen, in **Fig. 2** gezeigten gefalzten Dosenendes **10** ist die Seitenwandung **14"** des Dosenendes **10"** entsprechend der vorliegenden Erfindung segmentiert. Wie in **Fig. 5** gezeigt, besteht die Seitenwandung des Dosenendes aus einem im wesentlichen geraden oberen Segment **66** und einem im wesentlichen geraden kegelstumpfförmigen unteren Segment **68**. Die oberen und unteren Segmente **66**, **68** schneiden einander unter einer sich im Umfangsrichtung erstreckenden Falte oder einem Knick **69**. Das im wesentlichen gerade Segment **66** erstreckt sich von dem Falz **62** bis zu dem Knick **69** und das im wesentlichen gerade kegelstumpfförmige untere Segment **68** erstreckt sich von dem Knick bis zu der Sicke **16**.

[0022] Der Winkel A der unteren Wandung **68** des Dosenendes bezüglich einer Linie **7**, die sich parallel zu der Mittelachse erstreckt, wird im wesentlichen unverändert bleiben, und zwar als Ergebnis des erfindungsgemäßen Falzens und in dem Bereich von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  und vorzugsweise, wie vorstehend bereits dargelegt bei ungefähr  $14^\circ$  verbleiben. Obwohl die

obere Seitenwandung **66** des Dosenendes während der Falzbildung fest gegen die obere Wandung **44** des Stempels gepresst worden ist, wird diese zurückfedern, d. h. leicht in radial auswärtiger Richtung. Dementsprechend wird der Winkel **E** der oberen Seitenwandung **66** des Dosenendes bezüglich einer Linie **7**, die sich parallel zu der Mittelachse erstreckt, im allgemeinen in dem Bereich von  $0^\circ$  bis  $2^\circ$  liegen. Bei entsprechend der vorliegenden Erfindung gefalzten Dosenenden wird auf diese Weise der stumpfe Winkel **F**, unter welchem sich die oberen und unteren Seitenwandungen **66, 68** schneiden, im allgemeinen in dem Bereich von ungefähr  $(180^\circ - 0^\circ - A)$  bis  $(180^\circ + 2^\circ - A)$  oder ungefähr  $165^\circ$  (z. B.  $180^\circ + 0^\circ - 15^\circ$ ) bis ungefähr  $170^\circ$  (z. B.  $180^\circ + 2^\circ - 12^\circ$ ) bemessen sein, falls die Dosenenden anfänglich mit einem Winkel **A** der Seitenwandung etwa in dem Bereich von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  hergestellt worden sind.

[0023] Falls die Dosenenden anfänglich mit einem Winkel **A** der Seitenwandung von ungefähr  $14^\circ$  hergestellt worden sind, würden sich die Seitenwandungssegmente des resultierenden gefalzten Dosenendes unter einem stumpfen Winkel von ungefähr  $166^\circ$  ( $180^\circ - 0^\circ - 14^\circ$ ) bis  $168$  ( $180^\circ + 2^\circ - 14^\circ$ ) schneiden.

[0024] Eine Falzbildung entsprechend der vorliegenden Erfindung hat zur Folge, dass die Seitenwandung **14** des Dosenendes dauerhaft einen Knick bildet, um eine segmentierte Seitenwandung zu bilden, die eher aus zwei im wesentlichen geraden Abschnitten zusammengesetzt ist als aus einer einheitlichen allgemein gekrümmten Seitenwandung besteht, die sich aus dem in **Fig. 2** gezeigten herkömmlichen Falzverfahren ergeben hat. Diese segmentierte Wandungsstruktur wird teilweise dadurch geschaffen, dass die Winkel des Stempels und der Seitenwandungen des Dosenendes dicht aneinander angepasst sind, so dass entweder ein kleiner oder kein radialer Spalt zwischen der Kante **45** der Seitenwandungen des Stempels und der Seitenwandung **14** des Dosenendes vor der Falzherstellung gebildet ist. Das Fehlen eines radialen Spaltes erlaubt eine radial einwärts gerichtete Bewegung der Falzrolle **60**, um die Seitenwandung des Dosenendes leichter permanent zu verformen.

[0025] Die Bildung der segmentierten Seitenwandung wird auch durch den Umstand erleichtert, dass der stumpfe Winkel **D'** des Stempels **42** hinreichend klein ist, so dass sich eine permanente Knickbildung in der Seitenwandung während der Falzbildung ergibt. Überraschenderweise wird eine permanente Knickbildung erreicht, ohne dass auf nicht standardmäßige Dosenenden zurückgegriffen werden muss, welche große Seitenwandungswinkel aufweisen, nämlich bis zu  $45^\circ$ , welches gemäß dem vorstehend dargelegten Stand der Technik als notwendig angesehen wurde. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Knick in zuverlässiger Weise während der Falzbildung an einem herkömmlichen Dosenende geformt werden, welches einen Seitenwandungswinkel

in dem Bereich von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  aufweist, indem der stumpfe Winkel **D'** vermindert wird, unter dem sich die Stempelwandungen schneiden, und zwar nach Maßgabe eines Winkels, der nicht größer ist als ungefähr  $168^\circ$ . Eine solche Verminderung des stumpfen Winkels **D'** zwischen den Stempelseitenwandungen wird erreicht, indem ein Winkel **B'** der unteren Wandung **46** des Stempels benutzt wird, der wie vorstehend bereits dargelegt, dem Winkel **A** der Seitenwandung **14** des Dosenendes sehr nahe kommt oder geringfügig größer als dieser bemessen ist. Dies steht im Gegensatz zu dem Kenntnisstand des Standes der Technik, gemäß welchem der Winkel der unteren Wandung des Stempels um einige Grad kleiner sein sollte als der Winkel der Seitenwandung des Dosenendes, wie vorstehend bereits dargelegt.

[0026] Die Reduzierung des stumpfen Winkels **D'**, unter welchem sich die Stempelwandungen schneiden, wird auch dadurch erleichtert, dass die obere Wandung **44** des Stempels **42** mit der Maßgabe ausgebildet wird, dass diese obere Stempelwandung zylindrisch oder wie vorstehend bereits dargelegt, leicht negativ abgeschrägt ausgebildet ist, und zwar im Gegensatz zu der positiven Abschrägung der herkömmlichen Falzstempel. Die Verwendung einer zylindrischen oder negativ abgeschrägten oberen Wandung des Stempels wurde im Stand der Technik als nicht akzeptierbar angesehen, und zwar aufgrund der weit verbreiteten und aufrecht erhaltenen Annahme, dass eine solche Annäherung es schwierig machen würde, dass Dosenende von den Stempel abzuziehen. Die Erfinder haben überraschenderweise geschlossen, dass bei einem erfindungsgemäßen Stempel **42** die Seitenwandung **66** des Dosenende nach der Falzbildung hinreichend weit zurückfedert, so dass das Dosenende **10"** leicht von dem Stempel abgestreift werden kann, und zwar sogar dann, wenn der Winkel der oberen Stempelwandung um bis zu  $-2^\circ$  negativ abgeschrägt ist.

[0027] Ein Dosenende **10"**, welches entsprechend der vorliegenden Erfindung hergestellt worden ist und eine segmentierte Seitenwandung aufweist, die aus wenigstens zwei im wesentlichen geraden kegelförmigen Abschnitten **66, 68** besteht, wird eine erhöhte Festigkeit aufweisen, insbesondere eine erhöhte Umfangsfestigkeit, und zwar im Vergleich zu den gekrümmten Seitenwandungen **14'** von Dosenenden, die sich unter Anwendung von in **Fig. 2** gezeigten herkömmlichen Falzverfahren ergeben.

[0028] Die vorliegende Erfindung kann in anderen Formen verkörpert sein, ohne den Schutzmfang der Erfindung zu verlassen, so wie dieser an den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Falzverbindung zwischen einem Dosenende (**10**) und einem Dosenkörper (**20**), wobei der Dosenkörper (**10**) eine

Mittelachse bildet, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Herstellung eines Dosenendes (10), das eine Seitenwandung (14) und einen sich in Umfangsrichtung erstreckenden Falzrand (13) aufweist, wobei die genannte Seitenwandung (14) durch einen einheitlichen geraden, sich unter einem Winkel A bezüglich der Mittelachse erstreckenden Abschnitt gebildet ist, wobei der Winkel innerhalb des Bereichs von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  bemessen ist;
- Einsetzen eines Formwerkzeugs (42) in das genannte Dosenende in der Nähe der genannten Seitenwandung, wobei das Formwerkzeug obere und untere Abschnitte (44, 46) aufweist, welche obere und untere Deckelkernwandungen bilden, wobei die genannte untere Deckelkernwandung (46) kegelstumpfförmig ausgebildet ist und sich unter einem Winkel B bezüglich der genannten Mittelachse erstreckt, der nicht kleiner als der Winkel A bemessen ist, unter dem der genannte gerade Abschnitt der Seitenwandung des Deckelendes angeordnet ist, wobei die genannte obere Deckelkernwand (44) unter einem Winkel C bezüglich der genannten Mittelachse angeordnet ist, der innerhalb der Bereichs von  $0^\circ$  bis  $-2^\circ$  bemessen ist und
- Auffalten des genannten Falzrandes (13) des genannten Dosenendes auf einen Dosengrundkörper, wobei die Seitenwandung des genannten Deckelendes zu einer segmentierten Seitenwandung umgestaltet wird, die aus oberen und unteren Abschnitten (66, 68) besteht, wobei die genannten oberen und unteren Abschnitte sich unter einem stumpfen Winkel F schneiden.

2. Verfahren nach Anspruch nach 1, wobei der genannte stumpfe Winkel F, unter welchem sich die geraden Abschnitte der Seitenwandung des Dosenendes schneiden, innerhalb des Bereichs von  $165^\circ$  bis  $170^\circ$  liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der genannte Schritt des Auffalzens ein Umgestalten der Seitenwandung des Dosenendes mit der Maßgabe erfasst, dass ein sich in Umfangsrichtung erstreckender Knick (69) gebildet wird, der die oberen und unteren geraden Abschnitte voneinander trennt.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 3, wobei die genannten oberen und unteren Deckelkernwandungen einander in einer Kante (45) schneiden, welche einen Radius in dem Bereich von 0,001 inch bis 0,020 inch (0,0245 mm bis 0,508 mm) aufweist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das genannte Dosenende ferner eine kreisförmige Sicke (16) aufweist, wobei die genannte Seitenwandung des genannten Dosenendes sich zwischen der genannten kreisförmigen Sicke und dem genannten, sich in Umfangsrichtung erstreckenden Falzrand

erstreckt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die genannten oberen und unteren Deckelkernwandungen einander in einer Kante (45) schneiden und wobei der Schritt des Einsetzens des genannten Formwerkzeugs in das genannte Dosenende in der Nähe der genannten Seitenwandungen des genannten Dosenendes ein Einsetzen des genannten Formwerkzeugs mit der Maßgabe umfasst, dass sich im wesentlichen kein Spalt zwischen der Kante der genannten Deckelkernwandung und der genannten Seitenwandung des Dosenendes ergibt.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 6, wobei der Schritt des Einsetzens des genannten Formwerkzeugs in das genannte Dosenende in der Nähe der genannten Seitenwandung des Dosenendes ein Einsetzen des Formwerkzeugs mit der Maßgabe umfasst, dass sich keinerlei Kollisionen zwischen der Kante der Deckelkernwandung und der genannten Seitenwandung des Dosenendes ergeben.

8. Formwerkzeug (42) zum Auffalten eines Dosenendes (10) auf einen Dosengrundkörper (20), wobei das genannte Formwerkzeug eine Mittelachse bildet, wobei das genannte Dosenende eine Seitenwandung aufweist, die unter einem Winkel A bezüglich der genannten Mittelachse verläuft und wobei der Winkel A innerhalb des Bereichs von  $12^\circ$  bis  $15^\circ$  bemessen ist, gekennzeichnet durch

- einen oberen, eine obere Wandung (44) bildenden Abschnitt, wobei die genannte obere Wandung unter einem Winkel C bezüglich der genannten Mittelachse angeordnet ist, wobei der Winkel innerhalb des Bereichs von  $0^\circ$  bis  $-2^\circ$  liegt und
- einen unteren, eine untere Wandung (46) bildenden Abschnitt, wobei die genannte untere Wandung kegelstumpfförmig ausgebildet ist und unter einem Winkel D' bezüglich der genannten oberen Wandung angeordnet ist, wobei der Winkel D' innerhalb des Bereichs von  $162^\circ$  bis  $168^\circ$  bemessen ist und unter einem Winkel B' bezüglich der genannten Mittelachse angeordnet ist, der nicht größer als  $16^\circ$  ist.

9. Formwerkzeug nach Anspruch 8, wobei die genannten oberen und unteren Deckelkernwandungen einander in einer Kante (45) schneiden, wobei die genannte Kante einen Radius in dem Bereich von ungefähr 0,001 inch bis 0,020 inch (0,0254 mm bis 0,508 mm) aufweist.

10. Dose, gekennzeichnet durch

- einen Dosengrundkörper (20), der eine Mittelachse bildet und
- ein Dosenende (10''), wobei das genannte Dosenende (10'') eine Umfangskante aufweist, welche einen Falz (62) in Verbindung mit dem Dosengrundkörper bildet, durch welchen das genannte Dosenen-

de an dem genannten Dosengrundkörper befestigt ist, wobei das genannte Dosenende eine Seitenwandung (14") aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwandung aus oberen und unteren geraden Abschnitten (66, 68) besteht, wobei ein unterer gerader Abschnitt (68) kegelstumpfförmig ausgebildet und unter einem Winkel A bezüglich der genannten Mittelachse angeordnet ist, der in dem Bereich von 12° bis 15° bemessen ist, wobei sich die genannten oberen und unteren geraden Abschnitte unter einem stumpfen Winkel F schneiden und einen sich in Umfangsrichtung erstreckenden Knick (69) bilden, durch welchen die oberen und unteren geraden Abschnitte voneinander getrennt sind.

11. Dose nach Anspruch 11, wobei der genannte stumpfe Winkel F innerhalb des Bereichs von 165° bis 170° bemessen ist.

12. Dose nach Anspruch 10 oder 11, wobei das genannte Dosenende ferner eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Sicke (16) umfasst, wobei die genannte Seitenwandung des genannten Dosenendes sich zwischen dem genannten Falz und der genannten Sicke erstreckt, wobei der genannte obere gerade Abschnitt der genannten Seitenwandung sich zwischen dem genannten Falz und dem genannten Knick erstreckt, und wobei der genannte untere gerade Abschnitt der genannten Seitenwandung sich zwischen dem genannten Knick und der genannten Sicke erstreckt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen





