




EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 90101193.2


 Int. Cl.⁵: **B21D 51/26**


 Anmeldetag: 22.01.90

 Priorität: 16.02.89 CH 534/89

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.90 Patentblatt 90/34

 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE


 Anmelder: **ELPATRONIC AG**
Baarerstrasse 117
CH-6300 Zug(CH)

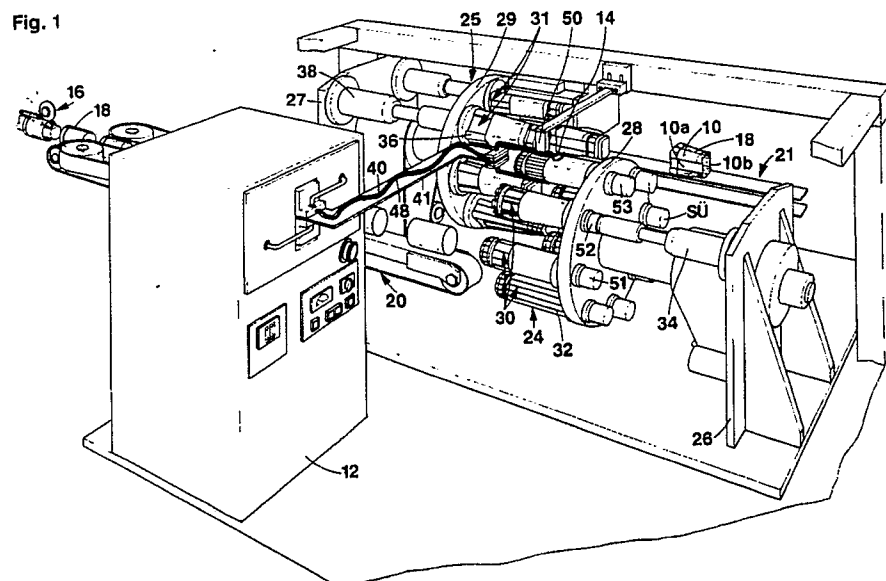
 Erfinder: **Alznauer, Kurt**
Bergstrasse 7
D-7898 Lauchringen(DE)

Erfinder: **Baumgartner, Michael**
Hofackerstrasse 42
CH-8953 Dietikon(CH)
 Erfinder: **Boegli, Werner**
Baltenschwilerstrasse 27
CH-8962 Bergdietikon(CH)
 Erfinder: **Brauer, Jürgen**
Seetalstrasse 44
CH-5706 Boniswil(CH)

 Vertreter: **Hotz, Klaus, Dipl.-El.-Ing. / ETH**
c/o SOUDRONIC AG Industriestrasse 35
Postfach 11
CH-8962 Bergdietikon(CH)

 **Verfahren und Vorrichtung zum Sichern der Masshaltigkeit einer pyramidenstumpfförmigen Dosenzarge.**

 Beschrieben sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sichern der Maßhaltigkeit einer pyramidenstumpfförmigen Dosenzarge (10). Bei der Herstellung der Zarge (10) wird diese vor dem Schritt, in welche sie zu dem Pyramidenstumpf verformt wird, in der Nähe von dessen Grundfläche im Bereich ihrer breiten Seitenflächen (10a, 10b) mit Hilfe von Induktoren (14) partiell erwärmt. Auf diese Weise wird im Bereich der Grundfläche des Pyramidenstumpfes eine gleichmäßige Verringerung der Blechdicke bei dem Aufweitvorgang erzielt.



EP 0 383 052 A1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SICHERN DER MASSHALTIGKEIT EINER PYRAMIDENSTUMPFÖRMIGEN DOSENZARGE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sichern der Maßhaltigkeit einer pyramidenstumpfförmigen Dosenzarge, bei deren Herstellung ein rechteckiger Blechzuschnitt zylindrisch geformt, längsnahtgeschweißt und dann zu dem Pyramidenstumpf verformt wird. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

5 Das Verfahren und die Vorrichtung finden bevorzugt Anwendung bei einem bekannten Verfahren und einer bekannten Vorrichtung zum Herstellen pyramidenstumpfförmiger Dosenzargen gemäß der DE-OS 37 25 186. Bei diesem bekannten Verfahren werden aus rechteckigen Blechzuschnitten durch Runden und Längsnahtschweißen kreiszylindrische Zargen gebildet. Diese werden in einem ersten Spreizarbeitsgang auf ihrer gesamten Länge ovalkonisch geweitet. Anschließend werden die Zargen in einem zweiten Spreizarbeitsgang zu dem Pyramidenstumpf verformt. Damit pyramidenstumpfförmige Dosenzargen mit zum
10 Anbördeln eines Deckels bzw. Bodens gut geeigneten stirnseitigen Rändern entstehen, werden die Zargen bei dem Aufweiten an ihren stirnseitigen Randbereichen derart unter Spannung gesetzt, daß diese Randbereiche nicht wellenförmig werden und sich deshalb gut mit einem Dosendeckel bzw. -boden verbinden lassen.

15 Das Nennmaß der Bördelhöhe beträgt bei Dosen, wie sie zur Aufnahme von Corned beef verwendet werden, 3 mm. Dabei beträgt die Toleranz $\pm 0,1$ mm. Bei dem Abpacken von Corned beef wird die pyramidenstumpfförmige Dosenzarge oben und unten umgebördelt, d.h. mit dem sogenannten Bördelhaken versehen, um den der Bördelhaken vom Deckel bzw. Boden gebördelt wird. Abweichungen über $\pm 0,1$ mm an der Dosenzarge würden sich durch den Bördelhaken von Deckel und Boden nicht kompensieren lassen, weil diese als genormte Teile mit bereits eingelegtem Dichtgummi oder aufgebrachtener Dichtungsbeschichtung von anderen Lieferanten fertig bezogen werden. Über- oder Untermaße an den Stirnseiten der
20 Dosenzarge können daher zu Problemen beim Bördelvorgang und zu Undichtigkeiten der Bördelverbindung führen.

Das Verfahren und die Vorrichtung, die aus der auf die Anmelderin zurückgehende DE-OS 37 25 186 bekannt sind, kommen auf Hochleistungsfertigungsstraßen zum Einsatz, welche 150 Dosenzargen pro Minute herstellen. Dabei strebt man zwar selbstverständlich ebenfalls eine ausreichende Maßhaltigkeit an, es ist aber einleuchtend, daß sich bei derartigen Höchstleistungsanlagen die erwähnte enge Bördelhöhentoleranz von lediglich $\pm 0,1$ mm nicht optimal einhalten läßt, wenn sich die Härte des verarbeiteten Bleches oder andere Parameter ändern sollten. Zumindest würde das Sichern der Maßhaltigkeit großen Aufwand
30 erfordern, weil die mechanische Einspannung der zargen beim Aufweitvorgang immer genau den Parametern angepaßt werden müßte, welche die Maßhaltigkeit beeinflussen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung zu schaffen, mit denen sich die Maßhaltigkeit einer pyramidenstumpfförmigen Dosenzarge optimal sichern läßt.

35 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Zarge vor dem Verformen erwärmt wird bzw. bei einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens auf einer Maschine mit zwei Formgebungsstufen, von denen die erste Stufe, welche zylindrisch geformte, längsnahtgeschweisste Zargen empfängt und ovalkonisch formt, wenigstens eine Uebergabestation hat, aus der die Zargen an die zweite Stufe übergeben werden, welche die Zargen pyramidenstumpfförmig verformt, dadurch, dass vor der Uebergabestation der ersten Stufe wenigstens eine Wärmequelle
40 angeordnet ist.

Dosenzargen aus Weissblech, d.h. aus verzinnem Eisenblech werden dabei auf eine Temperatur erwärmt, die auf jeden Fall unter der Schmelztemperatur des Zinns, d.h. unter $231,85^{\circ}\text{C}$ liegt. Bei einer Versuchseinrichtung wurde eine Temperatur im Bereich von $60 - 70^{\circ}\text{C}$ gemessen. Bei einer Produktionsleistung von 150 Dosenzargen pro Minute steht eine Stillstandszeit von ca. $2/10$ Sekunden zur Verfügung, in
45 welcher die Zarge auf die vorgenannte Temperatur erwärmt wird. Aufgrund dieser Erwärmung läßt sich das Blech der Zarge leichter verformen und dadurch die Masshaltigkeit leichter als in dem oben beschriebenen bekannten Fall sichern.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung bilden den Gegenstand der Unteransprüche.

50 In einer Ausgestaltung erfolgt das Erwärmen induktiv, und als Wärmequelle wird ein an einen Hochfrequenzgenerator angeschlossener Induktor benutzt. Die induktive Erwärmung bietet die praktikabelste Möglichkeit, in der verfügbaren kurzen Zeit von nur ca. $2/10$ Sekunden die günstigste Verarbeitungstemperatur für das Warmverformen des Bleches zu erzielen. Als Wärmequelle könnte zwar ohne weiteres auch eine Strahlungsheizquelle, eine Flamme od.dgl. benutzt werden, diese müßte aber ganz speziell ausgebildet sein, da mit sich die erforderliche hohe Erwärmungsgeschwindigkeit erzielen läßt und Zunderanfall und

Abgase vermieden werden. Außerdem dürfen die zum Verformen der Dosenzargen benutzten Werkzeuge selbst nicht erwärmt werden, um deren Standzeit nicht zu gefährden. Daher wird die induktive Erwärmung bevorzugt.

Das Verformen der Dosenzargen erfolgt vorzugsweise in zwei Schritten, wobei die Zarge in dem ersten Schritt ovalkonisch und in dem zweiten Schritt zu einem regelmäßigen, im Querschnitt rechteckigen Pyramidenstumpf mit abgerundeten Seitenkanten verformt wird. In diesem Fall ist das Verfahren nach der Erfindung so ausgestaltet, daß das Erwärmen vor dem zweiten und nach dem ersten Schritt erfolgt, so daß am Beginn des zweiten Schrittes das Blech die günstigste Verarbeitungstemperatur aufweist.

Besonders vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Erfindung, in welcher die Zarge nur partiell erwärmt wird und das partielle Erwärmen in ersten Teilbereichen der Zarge erfolgt, die sich später in den beiden breiten Seitenflächen des Pyramidenstumpfes befinden. An den abgerundeten Seitenkanten des Pyramidenstumpfes wird an dem Blech die größte Verformungsarbeit verrichtet. An diesen Stellen würde die Blechdicke stärker abnehmen als etwa in der Mitte der breiten Seitenflächen, wenn das nicht durch die partielle Erwärmung kompensiert werden würde.

Zum weiteren Optimieren des Sicherns der Maßhaltigkeit läßt sich die Erfindung so ausgestalten, daß das partielle Erwärmen in Teilbereichen der Zarge erfolgt, die sich später in den beiden schmalen Seitenflächen und/oder in den beiden breiten Seitenflächen des Pyramidenstumpfes befinden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung erstreckt sich das partielle Erwärmen auf Teilbereiche der Zarge, die sich später zwischen den abgerundeten Seitenkanten des Pyramidenstumpfes befinden, Abstand von denselben haben und näher bei der Grundfläche als bei der Deckfläche des Pyramidenstumpfes liegen. Dadurch läßt sich das Sichern der Maßhaltigkeit weiter optimieren, weil die Erwärmung in Bereichen der Zarge erfolgt, wo die Verformungsarbeit, über dem Zargenumfang an der Grundfläche des Pyramidenstumpfes betrachtet, am geringsten ist. Die partielle Erwärmung gleicht das aus, so daß die Blechdicke über dem Zargenumfang insgesamt gleichmäßig verringert und dadurch die Maßhaltigkeit noch besser gesichert wird.

Das Verfahren und die Vorrichtung nach der Erfindung lassen sich so ausgestalten, daß die Zarge von außen oder von innen erwärmt wird. Die Erwärmung von außen wird zur Zeit bevorzugt, weil sie technisch einfacher realisierbar ist, denn in diesem Fall ist keine spezielle Wärmeisolation zwischen Wärmequelle und Spreizwerkzeug erforderlich. Versuche haben gezeigt, daß die Verweilzeit der Zarge in ihrer Erwärmungsstellung ausreichend kurz ist, so daß sich die Spreizwerkzeuge selbst kaum erwärmen. Die Wärmeenergie bleibt in den Dosenzargen, welche das Spreizwerkzeug bereits nach ca. 2/10 Sekunden wieder verlassen.

Bei Verwendung der Vorrichtung nach der Erfindung auf einer Maschine mit zwei Formgebungsstufen, von denen die erste Formgebungsstufe wenigstens einen ersten Spreizdorn für das Ovalkonischformen der Zargen hat und die zweite Formgebungsstufe wenigstens einen zweiten Spreizdorn mit vier durch einen Keil aufspreizbaren, außen mit Radius versehenen Segmentstangen hat, ist die Vorrichtung nach der Erfindung so ausgestaltet, daß vor der Übergabestation der ersten Formgebungsstufe, aus der die Zargen an die zweite Formgebungsstufe übergeben werden, zwei Induktoren angeordnet sind, die bei in die Erwärmungsstation bewegtem ersten Spreizdorn einander diametral gegenüberliegen und Abstand von der Mantelfläche des ersten Spreizdorns haben. Das dürfte die einfachste Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Erfindung sein, um das partielle Erwärmen in Teilbereichen vorzunehmen, die sich später in zwei entgegengesetzten Seitenflächen des Pyramidenstumpfes befinden.

Bevorzugt wird die Vorrichtung nach der Erfindung so ausgestaltet, daß die Induktoren fest angebrachte, flache Schleifen sind, die wesentlich schmaler als die Höhe der Zargen sind, und daß die Zargen taktweise in die Erwärmungsstellung zwischen den Induktoren bewegbar sind.

Das ermöglicht in weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Erfindung, die Induktoren mit hochfrequentem Wechselstrom kontinuierlich zu versorgen.

Schließlich läßt sich die Vorrichtung nach der Erfindung so ausgestalten, daß die Induktoren wenigstens in Richtung der Höhe und des Umfangs der Zarge verstellbar sind, damit sich auf einfache Weise die beste Erwärmungsposition einstellen läßt.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine mit der Vorrichtung nach der Erfindung versehene Maschine zum Herstellen von pyramidenstumpfförmigen Dosenzargen,

Fig. 2 einen Teil einer Formgebungsstufe der Maschine nach Fig. 1 zur Veranschaulichung der Anordnung von Induktoren und Spreizwerkzeug,

Fig. 3 die Anordnung nach Fig. 2 in Draufsicht,

Fig. 4 und 5 zwei weitere Ausführungsformen eines Induktors, und

Fig. 6 eine Querschnittsansicht einer Bördelverbindung.

Fig. 1 zeigt eine Gesamtansicht einer Maschine zum Herstellen von pyramidenstumpfförmigen Zargen 10 für Dosen zur Aufnahme von Corned beef od.dgl. Die Maschine ist mit einer Vorrichtung zum partiellen induktiven Erwärmen der Zargen 10 versehen, welche aus einem Hochfrequenzgenerator 12 und zwei an diesen angeschlossenen Induktoren 14 besteht, von denen in Fig. 1 nur der obere sichtbar ist. Der Aufbau der Maschine wird hier nur insoweit beschrieben, wie es für das Verständnis der Erfindung notwendig ist. Eine ausführlichere Beschreibung der Maschine findet sich in der DE-OS 37 25 186.

Ein rechteckiger Blechzuschnitt, der zylindrisch geformt worden ist, wird in einer Zargenschweißmaschine 16 mit einer Längsnaht 18 verschweißt. Die zylindrisch geformten, längsnahtgeschweißten Zargen 10 werden durch einen Längsförderer 20 der Maschine zugeführt. Eine fertige, pyramidenstumpfförmige Zarge 10 hat beim Verlassen der Maschine die in Fig. 1 oben rechts erkennbare Form. Der Pyramidenstumpf hat abgerundete Längskanten. Zwei längsgerichtete Vertiefungen in seinen breiten Seitenflächen interessieren hier nicht. Die Längsnaht 18 liegt in der Mitte einer der beiden schmalen Seitenflächen der fertigen Zarge 10. In dem in Fig. 1 rechts oben gezeigten Zustand geht die Zarge 10 zu dem Corned-beef-Hersteller, der sie an beiden Stirnseiten jeweils mit einem Bördelrand (sogenannten Bördelhaken) versieht, damit Boden und Deckel an der Zarge befestigt werden können.

Fig. 6 zeigt als Einzelheit eine Querschnittansicht einer solchen Bördelverbindung zwischen der Zarge 10 und einem Deckel 22. Die Blechdicke f beträgt in dem hier beschriebenen Fall üblicherweise 0,25 mm. Das Nennmaß der Bördelhöhe h beträgt 3 mm, wobei die Toleranz $\pm 0,1$ mm beträgt. Die Mindestgröße der Abmessung b beträgt 1,1 mm, mit einer Toleranz von 0,2 mm. Es ist klar, daß bei einer so eng tolerierten Bördelverbindung die Maßhaltigkeit der Dosenzarge 10 gesichert sein muß, weil sich außerhalb der Toleranz liegende Maßabweichungen nicht durch den Bördelhaken des Deckels ausgleichen lassen, der als Normteil von anderen Lieferanten bezogen wird. Zur Sicherung dieser Maßhaltigkeit dient die weiter unten noch ausführlicher beschriebene Vorrichtung, die aus dem Hochfrequenzgenerator 12 und den Induktoren 14 besteht.

Der Längsförderer 20 fördert die Zargen 10 in kurzen Abständen hintereinander in eine erste Formgebungsstufe 24 der Maschine. Die erste Formgebungsstufe 24 weist einen an einem Ständer 26 befestigten ersten Drehtisch 28 auf, der um eine zu dem Längsförderer 20 parallele, waagerechte Achse drehbar ist. An dem ersten Drehtisch 28 sind acht parallele Spreizdorne 30 gleichabständig befestigt. Der erste Drehtisch 28 ist um jeweils 45° taktweise drehbar. Jeder Spreizdorn 30 weist einen Kranz schwenkbarer Segmentstangen 32 auf, die sich mittels eines Spreizzylinders 34 derart spreizen lassen, daß eine auf sie aufgesteckte Zarge 10 in eine oval konische Form aufgeweitet wird. Die stärkste Aufweitung findet an der Stirnseite der Zarge 10 statt, die einer zweiten Formgebungsstufe 25 benachbart ist.

Die zweite Formgebungsstufe 25 weist einen an einem Ständer 27 befestigten zweiten Drehtisch 29 auf, der ebenfalls um eine waagerechte Achse drehbar ist, welche zu der Drehachse des ersten Drehtisches 28 parallel ist. An dem zweiten Drehtisch 29 sind parallel zu dessen Drehachse acht Spreizdorne 31 gleichabständig befestigt. Der zweite Drehtisch 29 ist synchron mit dem ersten Drehtisch 28 taktweise drehbar, wobei nach jedem Drehtakt ein Spreizdorn 31 mit einem Spreizdorn 30 ausgerichtet ist. Jeder Spreizdorn 31 hat vier Segmentstangen 36, deren äußerer Radius der Abrundung der Seitenkanten der pyramidenstumpfförmigen Zarge 10 entspricht. Die Segmentstangen 36 sind mittels eines Spreizzylinders 38 spreizbar.

Nach jeder Taktbewegung der beiden Drehtische 28, 29 ist einer der Spreizdorne 30 in einer Flucht mit dem Längsförderer 20, um von diesem eine zylindrisch geformte Zarge 10 zu empfangen. Diese Station der ersten Formgebungsstufe ist in Fig. 1 mit S1 bezeichnet. In einer um 45° davon entfernten Station S2 erfolgt das ovalkonische Aufweiten der Zarge 10. Danach gelangt der erste Drehtisch 28 in eine mit S3 bezeichnete Station, in der die Zarge 10 auf weiter unten beschriebene Weise erwärmt wird. Dann gelangt der erste Drehtisch 28 in eine Übergabestation SÜ, die von der Station S1 um 180° entfernt ist. Dort steht der Spreizdorn 30, welcher die ovalkonisch geformte und erwärmte Zarge 10 trägt, einem der am zweiten Drehtisch 29 angebrachten Spreizdorne 31 axial gegenüber. Ein nicht dargestellter Übergabeförderer übergibt diese Zarge 10 aus der Station SÜ in die dieser gegenüberliegende Station am zweiten Drehtisch 29. Die ovalkonisch geformte und erwärmte und nun auf einen Spreizdorn 31 geschobene Zarge 10 gelangt bei dem nächsten Takt des zweiten Drehtisches 29 in eine um 45° entfernte Station, in welcher der Spreizdorn 31 die Zarge 10 zu dem Pyramidenstumpf verformt. Schließlich gelangt dieser Spreizdorn 31 in eine letzte Station, wo die Zarge 10 entnommen und an einen Längsförderer 21 übergeben wird. Im Verlauf einer Umdrehung der Drehtische 28, 29 werden so acht pyramidenstumpfförmige Dosenzargen 10 hergestellt.

Der dargestellte Hochfrequenzgenerator 12 hat eine Hochfrequenz-Ausgangsleistung bei Dauerbetrieb von 5 kW und eine Arbeitsfrequenz von ca. 700 kHz. Von der Ausgangsseite des Hochfrequenzgenerators 12 führen zwei Stromschienen 40, 41, zwischen denen eine Isolation 42 vorgesehen ist, zu Anschlußblöcken

44 bzw. 45. An diese sind zwei Induktoren 14 angeschlossen, die als hohle Kupferleitung von dem Anschlußblock 44 zu einem schleifenförmigen Teil 14.1, der den eigentlichen Induktor bildet, zurück zu und an den Anschlußblöcken 44, 45 vorbei zu einem weiteren schleifenförmigen Teil 14.1 und von da aus zurück zu dem Anschlußblock 45 führt. An die Anschlußblöcke 44, 45 sind in Fig. 1 sichtbare Kühlmittelleitungen 48 angeschlossen, welche in dem Anschlußblock 44 an die abgehende Kupferleitung bzw. in dem Anschlußblock 45 an die ankommende Kupferleitung angeschlossen sind. Die schleifenförmigen Teile 14.1 und 14.2 der Induktoren 14 liegen sich bei in die Erwärmungsstation 53 bewegtem Spreizdorn 30 einander diametral gegenüber und haben Abstand von der Mantelfläche des Spreizdorns 30. Die flachen Schleifen 14.1, 14.2 sind wesentlich schmaler als die Höhe der Zargen 10. Die Induktoren 14 sind in bezug auf den Spreizdorn 30 so angeordnet, daß sie sich in der Erwärmungsstellung der Zargen 10 über der Mitte von deren breiteren Seiten befinden. Jeder Induktor ist wenigstens in Richtung der Höhe und des Umfangs der Zarge 10 verstellbar, wofür ein Halter 50 dient, an welchem in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der obere Induktor 14 lösbar befestigt ist. Der Halter 50 ist in Fig. 2 senkrecht zur Zeichenebene verstellbar.

Die Fig. 4 und 5 zeigen weitere flache Schleifen 14.2 bzw. 14.3 als weitere Ausführungsvarianten der Induktoren 14.

Bei dem Aufweitevorgang auf dem zweiten Drehtisch 29 würde die Zarge 10 an ihrer linken Stirnseite im Bereich der abgerundeten Ecken aus den eingangs erwähnten Gründen etwas eingezogen werden, d.h. würde zwischen den abgerundeten Ecken einen vorstehenden konvexen Teil erhalten, der das Bördeln behindern könnte, wenn seine Größe außerhalb der Toleranz von $\pm 0,1$ mm läge. Diesem Einzug der Ecken kann zwar mechanisch entgegengewirkt werden, wirksamer und einfacher ist das aber mit der hier beschriebenen partiellen Erwärmung der Zargen 10 möglich.

Bei dem eingesetzten Hochfrequenzgenerator 12 handelte es sich um den Typ IG 111 W der Firma Plustherm AG, CH-5401 Baden, mit folgenden technischen Daten:

25	HF-Ausgangsleistung bei Dauerbetrieb	5 kW
	Arbeitsfrequenz	ca. 700 kHz
	Unter Last einstellbare HF-Leistung	25...100%
	HF-Leistung bei intermittierendem Betrieb (30% Einschaltdauer)	6 kW
30	Leistungsaufnahme bei Vollast	ca. 11 kW
	bei Leerlauf (ohne HF)	ca. 0,4 kW
	Netzanschluss	
35	Spannung, 3phasig mit Nulleiter	380/220 V
	Frequenz	50 Hz
	Zulässige Spannungsschwankungen (Auch andere Spannungen und Frequenzen möglich)	+ 5/-10%
40	Kühlwasserleitungsnetz	
	Verbrauch	8 l/min bei + 20 ° C
	Druck	3 bis 6 kg/cm ²

45

Ansprüche

50

1. Verfahren zum Sichern der Maßhaltigkeit einer pyramidenstumpfförmigen Dosenzarge, bei deren Herstellung ein rechteckiger Blechzuschnitt zylindrisch geformt, längsnahtgeschweißt und dann zu dem Pyramidenstumpf verformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zarge vor dem Verformen erwärmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Erwärmen induktiv erfolgt.

55

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Verformen in zwei Schritten erfolgt, wobei die Zarge in dem ersten Schritt ovalkonisch und in dem zweiten Schritt zu einem regelmäßigen, im Querschnitt rechteckigen Pyramidenstumpf mit abgerundeten Seitenkanten verformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Erwärmen vor dem zweiten und nach dem ersten Schritt erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zarge nur partiell erwärmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das partielle Erwärmen in ersten Teilbereichen der Zarge erfolgt, die sich später in den beiden breiten Seitenflächen des Pyramidenstumpfes befinden.

5 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das partielle Erwärmen in zweiten Teilbereichen der Zarge erfolgt, die sich später in den beiden schmalen Seitenflächen des Pyramidenstumpfes befinden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich das partielle Erwärmen auf Teilbereiche der Zarge erstreckt, die sich später zwischen den abgerundeten Seitenkanten des Pyramidenstumpfes befinden, Abstand von denselben haben und näher bei der Grundfläche als bei der Deckfläche des Pyramidenstumpfes liegen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zarge von außen erwärmt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zarge von innen erwärmt wird.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 auf einer Maschine mit zwei Formgebungsstufen (24, 25), von denen die erste Stufe (24), welche zylindrisch geformte, längsnahtgeschweißte Zargen (10) empfängt und ovalkonisch formt, wenigstens eine Übergabestation (SÜ) hat, aus der die Zargen (10) an die zweite Stufe (25) übergeben werden, welche die Zargen (10) pyramidenstumpfförmig verformt, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Übergabestation (SÜ) der ersten Stufe (24) wenigstens eine Wärmequelle (14) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmequelle ein an einen Hochfrequenzgenerator (12) angeschlossener Induktor (14) ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die erste Formgebungsstufe (24) wenigstens einen ersten Spreizdorn (30) für das Ovalkonischformen der Zargen (10) hat und wobei die zweite Formgebungsstufe (25) wenigstens einen zweiten Spreizdorn (31) mit vier aufspreizbaren, außen mit Radius versehenen Segmentstangen (34) hat, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Übergabestation (SÜ) der ersten Formgebungsstufe (24) zwei Induktoren (14) angeordnet sind, die bei in die Erwärmungsstellung bewegter Zarge (10) einander diametral gegenüberliegen und Abstand von der Zarge (10) haben.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, bei der die Spreizdorne (30, 31) beider Formgebungsstufen (24, 25) an zwei axial benachbarten Drehtischen (28, 29) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktoren (14) fest angebrachte, flache Schleifen (14.1, 14.2, 14.3, 14.4) sind, die wesentlich schmäler als die Höhe der Zargen (10) sind, und daß die Zargen (10) mittels des ersten Drehtisches (28) taktweise in die Erwärmungsstellung zwischen den Induktoren bewegbar sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktoren (14) in bezug auf den ersten Spreizdorn (30) so angeordnet sind, daß sie sich in der Erwärmungsstellung der Zargen (10) über der Mitte von deren breiteren Seiten befinden.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Induktor (14) mit hochfrequentem Wechselstrom kontinuierlich versorgt wird.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktoren (14) wenigstens in Richtung der Höhe und des Umfangs der Zarge (10) verstellbar sind.

45

50

55

Fig. 1

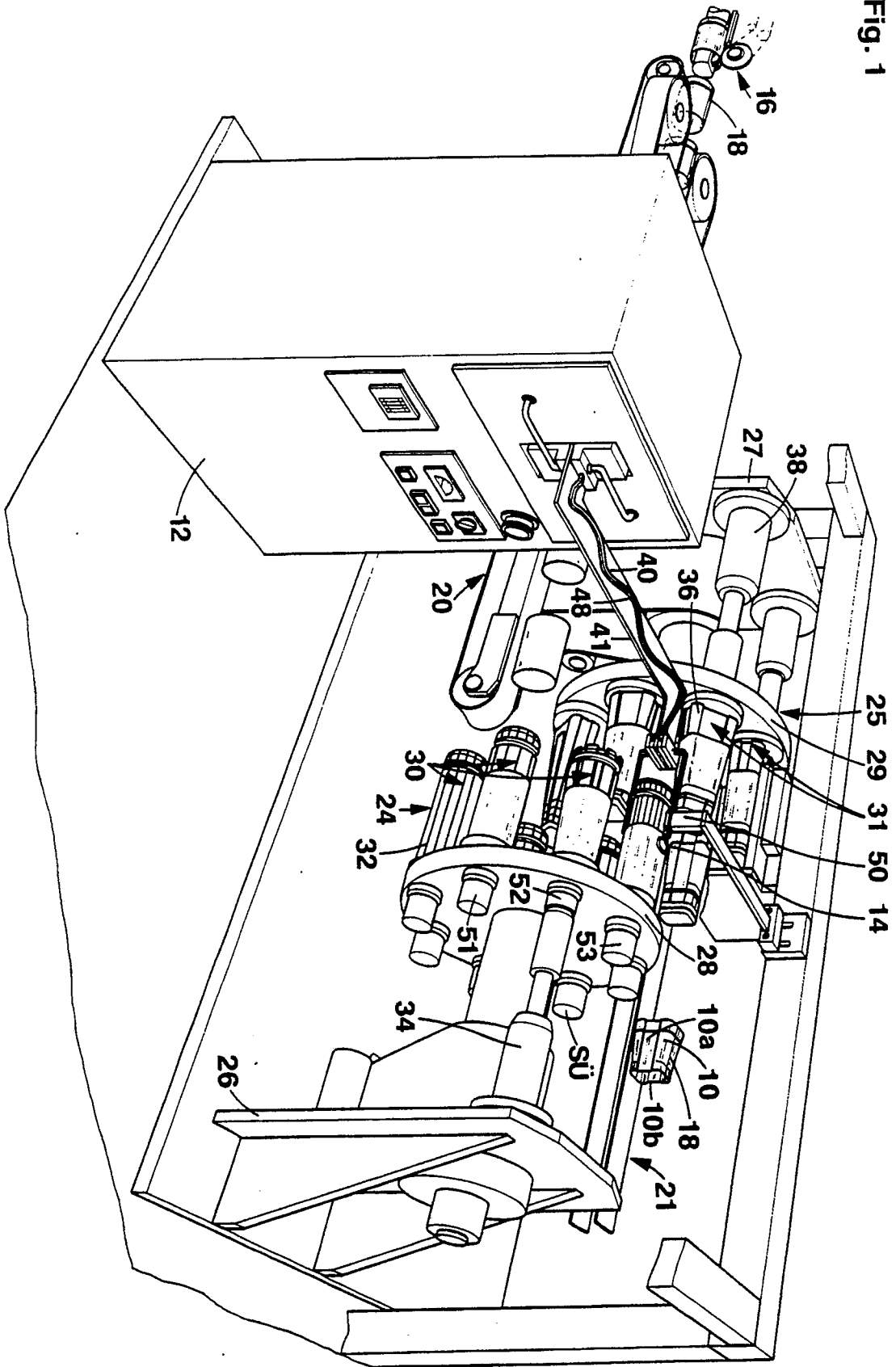


Fig. 2

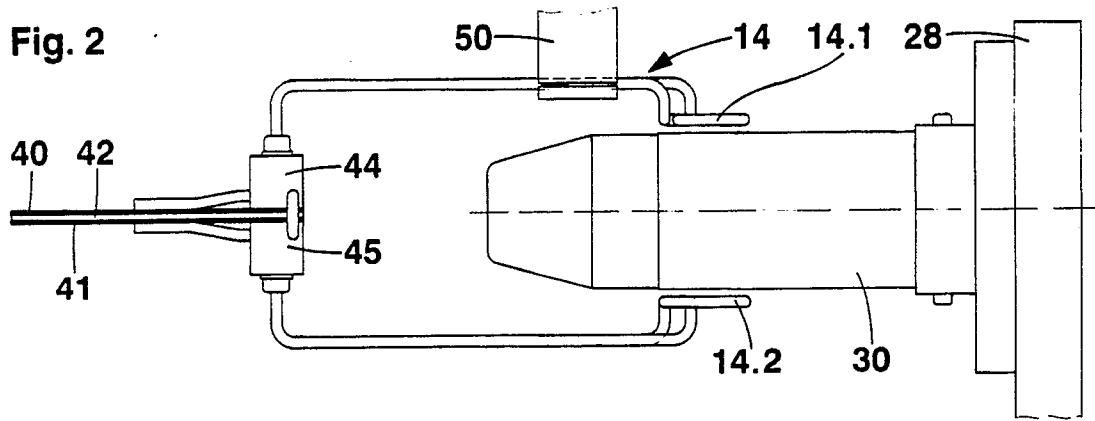


Fig. 3

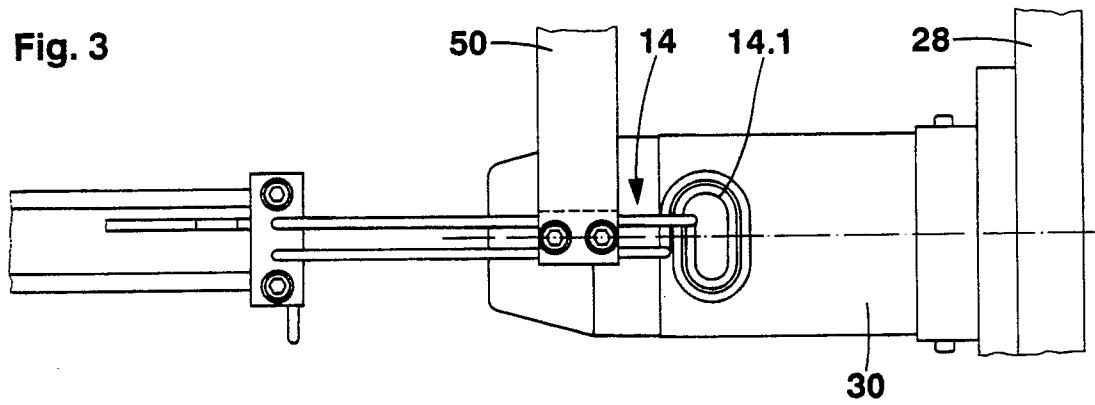


Fig. 6

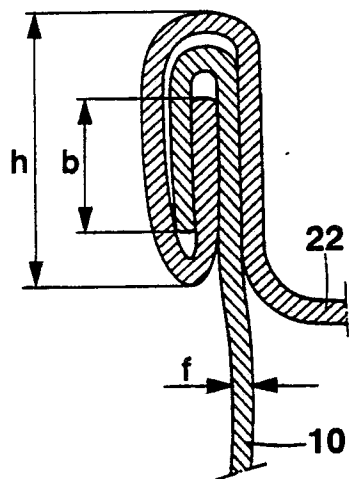


Fig. 4

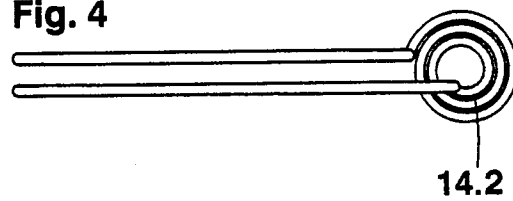


Fig. 5

