

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85104898.3

51 Int. Cl.⁴: **B 05 C 7/06**
B 05 C 1/02, B 05 C 7/00

22 Anmeldetag: 22.04.85

30 Priorität: 07.05.84 CH 2237/84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.85 Patentblatt 85/46

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **ELPATRONIC AG**
Baarerstrasse 117
CH-8300 Zug(CH)

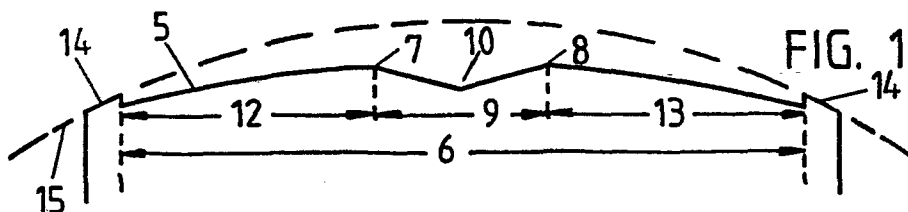
72 Erfinder: **Frei, Matthias**
Schwyzergasse 17
CH-5430 Wettingen(CH)

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

54 Einrichtung zum Auftragen einer Schutzschicht auf die Schweiss- oder Lötnaht von Dosenrumpfen.

57 Einrichtung zum Auftragen einer Schutzschicht auf die Schweiss- oder Lötnaht von Dosenrumpfen mit einer zum Auftragen einer Ueberzugsmasse innerhalb eines die Naht überdeckenden Bereiches auf der Innenseite (15) des Dosenrumpfes dienenden Auftragsrolle, die in einem mittleren Bereich (9) ihres Mittelteiles (6) mit einer unter 60% der Breite des Mittelteiles (6) liegenden Bereichsbreite mindestens eine Vertiefung (10) aufweist und dessen periphere Mantellinie (5) in diesem mittleren Bereich (9) mindestens einen Knickpunkt und/oder mindestens zwei Wendepunkte hat. Die Einrichtung ermöglicht es erstmalig, optimale Schichtdicken des Ueberzuges über der Schweiss- bzw. Löt-naht zu erzielen, die weder zu gering für die bei Langzeit-lagerungen von aggressiven Flüssigkeiten auftretenden

Beanspruchungen noch zu gross für die Reissfestigkeits-beanspruchung des Ueberzuges sind, die beim umbördeln der Ränder der Dosenrumpfe auftritt. Aufgrund der Ausbildung der Auftragsrolle ergibt sich ein optimales Profil der aufgetragenen Ueberzugsschicht mit der grössten Schicht-dicke unmittelbar über der Schweiss- bzw. Löt-naht, wie es mit keiner der bisher bekannten Auftragsrollen erreicht werden konnte.



Paul Opprecht

Bergdietikon (Schweiz)

Einrichtung zum Auftragen einer Schutzschicht auf die
Schweiss- oder Lötnaht von Dosenrumpfen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Auftragen einer Schutzschicht auf die Schweiss- oder Lötnaht von Dosenrumpfen mit einer zum Auftragen einer Ueberzugsmasse innerhalb eines die Naht überdeckenden Bereiches auf der Innenseite des Dosenrumpfes dienenden Auftragsrolle, die zwei seitliche, zur Auflage des Dosenrumpfes auf der Auftragsrolle dienende Stützränder und ein zwischen den Stützrändern gelegenes, zum Mitführen und Auftragen der Ueberzugsmasse dienendes Mittelteil aufweist, das sich von der Rollenmitte nach jeder der beiden Rollenseiten zu bis zum letzten Knick- oder Wendepunkt einer das Rollenprofil der Auftragsrolle repräsentierenden, von einer zur anderen Rollenseite verlaufenden peripheren

Mantellinie vor dem Punkt oder Bereichsbeginn auf der Mantellinie erstreckt oder im Falle des Fehlens eines solchen Knick- bzw. Wendepunktes bis zu dem Punkt bzw. Bereichsbeginn reicht, in dem der Dosenrumpf auf dem der betreffenden Rollenseite zugeordneten Stützrand zur Auflage kommt.

Einrichtungen dieser Art sind beispielsweise aus der CH-PS 624.591, der DE-PS 31 34 968 und der US-PS 4,361,113 bekannt. Diese und auch alle anderen bekannten Einrichtungen der eingangs genannten Art waren jedoch aus einer Reihe von unterschiedlichen Gründen, von denen für jede dieser bekannten Einrichtungen jeweils einige relevant waren, bisher noch nicht geeignet, die Schweissnähte von Dosenrumpfen mit einem in jeder Hinsicht optimalen Lacküberzug zu versehen. Und oft brachten neuere Einrichtungen dieser Art, die zur Ueberwindung von Mängeln vorher benutzter Einrichtungen geschaffen worden waren, neben der angestrebten Beseitigung der betreffenden Mängel neue Nachteile mit sich, die wiederum die Erreichung des Zieles von in jeder Hinsicht optimalen Lacküberzügen verunmöglichten. Aus diesen Gründen hatte sich im Laufe der Zeit in Fachkreisen schon mehr und mehr die Auffassung durchgesetzt, dass es unter den bei den modernen Dosenschweissmaschinen herrschenden Bedingungen wie Laufgeschwindigkeiten der Dosenrumpfe in der Grössenordnung von 1 m/sec und daraus resultierenden Drehzahlen der Auftragsrolle von ca. 500 Umdrehungen/Minute sowie den sich bei diesen Laufgeschwindigkeiten mit noch realisierbaren Abständen

zwischen Schweiss- und Lackierstation von z.B. nicht mehr als 1 m ergebenden Abkühlzeiten von nur ca. 1 sec und entsprechend hohen Temperaturen der Schweissnaht beim Auftragen des Lackes praktisch nicht mehr möglich sei, auf die Schweissnähte an den Innenseiten von Dosenrumpfen einen Lacküberzug aufzubringen, der auch unter den ungünstigsten Umständen allen bei der Weiterverarbeitung der Dosenrumpfe und der späteren Verwendung der Dosen auftretenden Anforderungen wie der notwendigen Rissfestigkeit beim Umbördeln der Ränder der Dosenrumpfe, der vollständigen Porenfreiheit und dauerhaften Beständigkeit auch gegen hochaggressive und stark korrodierende Füllgüter, dem Ausschluss jeglicher Gaseinschlüsse sowohl innerhalb des Lackes wie auch zwischen dem Lacküberzug und dem damit überdeckten Bereich auf der Dosenrumpfinnenseite sowie der damit erforderlichen vollständigen Benetzung dieses Bereiches und insbesondere auch der an der Schweissnaht befindlichen Einbuchtungen im Moment des Auftragens des Lackes und schliesslich der notwendigen festen Haftung des Lackes an der Unterlage insbesondere auch in den Randbereichen des Lacküberzuges gewachsen wäre, weswegen man in der Praxis bei den modernen Dosenschweisssmaschinen zunehmend dazu übergeht, die Schweissnahtinnenseite nicht mehr mit einem Lacküberzug sondern mit einem Ueberzug aus in Pulverform aufgebracht und dann durch Wärmeeinwirkung aufgeschmolzenen und zusammengeschmolzenen Kunststoffpartikeln abzudecken, was aber erheblich kostspieliger als die Aufbringung eines Lacküberzuges ist.

Die Schwierigkeiten, die bei den verschiedenen bekannten Einrichtungen der eingangs genannten Art aufgetreten sind, lassen sich zum Teil direkt aus den obengenannten Literaturstellen entnehmen, und zum Teil gehen sie für den Fachmann aus den Angaben hervor, die in den einzelnen Literaturstellen bezüglich der dort hauptsächlich beschriebenen Einrichtungen gemacht worden sind. Eine Hauptschwierigkeit war ursprünglich, als die Drehung der Auftragsrolle noch in der bei Malerrollen üblichen Weise durch Mitnahme der auf der zu lackierenden Fläche aufliegenden Rolle bei der Relativbewegung zwischen Rolle und Fläche bewirkt wurde, ein in Längsrichtung der Dosenrumpfe ungleichmässiger und insbesondere jeweils am Anfang der einzelnen Dosenrumpfe zu geringer Lackauftrag, der sich infolge des Stehenbleibens der Auftragsrolle während der Zeitabschnitte ergab, in denen ein vorangehender Dosenrumpf die Auftragsrolle bereits passiert und ein im Abstand folgender Dosenrumpf die Auftragsrolle noch nicht erreicht hatte (siehe CH-PS 624.591, S.2, r.Sp., Z.15-26). Diese und andere bei vom Dosenrumpf mitgenommener Auftragsrolle auftretende Schwierigkeiten wie die Notwendigkeit eines hohen Anpressdruckes der Auftragsrolle an den Dosenrumpf und dadurch verursachte Lackierungsfehler (CH-PS 624.591, S.2, r.Sp., Z.17-20), die unvollständige Lackierung des ersten Dosenrumpfes nach jedem Stillstand der Schweissmaschine und das dadurch erforderlich werdende Aussortieren solcher unvollständig lackierter Dosenrumpfe (CH-PS 624.591, S.2, r.Sp., Z.23-26)

und die bei Stillstand der Auftragsrolle bestehende Gefahr des Lackeintrocknens sowie die daraus resultierende Unbrauchbarkeit der an sich sehr erwünschten schnelltrocknenden Lacke (CH-PS 624.591, S.2, r.Sp., Z.20-23, 32/33) konnten durch einen kontinuierlichen, unabhängig von der Mitnahme der Auftragsrolle durch den Dosenrumpf erfolgenden Antrieb der Auftragsrolle überwunden werden (CH-PS 624.591, S.2, r.Sp., Z.34-36). Die damaligen Erwartungen, mit der Massnahme des kontinuierlichen Antriebs der Auftragsrolle bereits optimale Lacküberzüge auf den Schweissnähten der Dosenrumpfe erzielen zu können (CH-PS 624.591, S.2, r.Sp., Z.27-32), erfüllten sich unter den im praktischen Betrieb herrschenden, wesentlich härteren Bedingungen als im Laborbetrieb jedoch nicht. Im Gegenteil war es sogar so, dass der kontinuierliche Antrieb der Auftragsrolle bereits im Laborbetrieb zusätzliche Mittel in Form einer speziell ausgebildeten, die Mantel- und Seitenflächen der Auftragsrolle teilweise umfassenden Abstreifvorrichtung (CH-PS 624.591, Anspr.4 und S.3, l.Sp., Z.54, bis r.Sp., Z.30) erforderte, um das Wegschleudern von überschüssigem Lack von der Auftragsrolle und ein dadurch infolge der kontinuierlichen Drehung der Auftragsrolle verursachtes Hinausspritzen von Lack durch die Zwischenräume zwischen im Abstand voneinander aufeinanderfolgenden Dosenrumpfen hindurch zu verhindern und ausserdem die Dicke des Lackauftrages auf die Schweissnaht beeinflussen zu können (CH-PS 624.591, S.3, l.Sp., Z.61-63, und r.Sp., Z.19-29). Die erhoffte Beeinflussbarkeit der Dicke des Lackauftrages und insbesondere

auch die erwartete Wählbarkeit des Profils der auf die Schweissnaht aufgetragenen Lackschicht durch entsprechende Wahl der Form des Abstreifers (CH-PS 624.591, S.3, r.Sp., Z.19-29) war jedoch in der Praxis nur in Verbindung mit Eigenschaften der Lackschicht wie mangelhafter Haftung des Lackes an der Unterlage in den Randbereichen der Lackschicht infolge von unvollständiger Benetzung beim Auftragen des Lackes realisierbar (US-PS 4,361,113, Sp.2, Z.29-32), die eine sichere Erfüllung des Hauptzweckes der Lackabdeckung der Schweissnaht, also eine sichere Verhinderung irgendeines direkten Kontaktes zwischen aggressiven Füllgütern und dem Metall an der Schweissnaht, in Frage stellten und daher nicht akzeptabel waren, so dass de facto eine Wählbarkeit des Profils der auf die Schweissnaht aufgetragenen Lackschicht mit den in der CH-PS 624.591 beschriebenen Mitteln nicht gegeben war. Vielmehr erforderte die wegen der notwendigen festen Haftung des Lackes an der Unterlage unverzichtbare vollständige Benetzung der zu lackierenden Flächen mit Lack im Moment des Auftragens desselben die Verwendung eines relativ dünnflüssigen Lackes, der seinerseits aus Gründen der Oberflächenspannung nur die Aufbringung einer relativ dünnen Lackschicht mit einer Schichtdicke in der Grössenordnung von 2 bis 5 Mikron erlaubte, die durch Veränderungen der Form des Abstreifers in ihrer Schichtdicke nicht veränderbar war und die insbesondere den für Langzeitlagerung von aggressiven Füllgütern zu stellenden Anforderungen hinsichtlich Porenfreiheit und Beständigkeit gegen solche Füllgüter nicht in

ausreichendem Masse genügte (US-PS 4,361,113,Sp.2,Z.25-29 u.32-35). Als Auftragsrolle wurde bei der in der CH-PS 624.591 beschriebenen Einrichtung der eingangs genannten Art eine Rolle benutzt, deren periphere Mantelfläche im Mittelteil eine konkave Krümmung und in den die seitlichen Stützränder zur Auflage des Dosenrumpfes auf der Auftragsrolle bildenden Randbereichen eine im wesentlichen an die Krümmung des Dosenrumpfes angepasste konvexe Krümmung aufwies (CH-PS 624.591,Anspr.7 und S.3,r.Sp.,Z.31-35). Das Mittelteil der Auftragsrolle erstreckte sich dabei von der Rollenmitte nach jeder der beiden Rollenseiten zu mit stetiger konkaver Krümmung bis zu einem Knickpunkt der das Rollenprofil der Auftragsrolle repräsentierenden Mantellinie, an dem das Mittelteil an den der betreffenden Rollenseite zugeordneten, den Stützrand bildenden konvexen Randbereich angrenzt (CH-PS 624.591,Fig.5,6,8). Diese Ausbildung der Auftragsrolle war zum Teil durch die spezielle Ausbildung der Abstreifvorrichtung und die oben schon erwähnte, zum Zwecke der Wählbarkeit des Profils der auf die Schweissnaht aufgetragenen Lackschicht veränderbare Form des Abstreifers bedingt (CH-PS 624.591,S.3,r.Sp.,Z.19-29, u.Fig.8), da man seinerzeit noch davon ausgegangen war, dass dem freien Raum zwischen Auftragsrolle und Abstreifer auch ungefähr das Profil der auf die Schweissnaht aufgetragenen Lackschicht entsprechen würde (CH-PS 624.591,S.3, r.Sp.,Z.24-27), was sich in der Praxis jedoch schon wegen der erforderlichen Verwendung von dünnflüssigem Lack als unzutreffend herausgestellt hat.

Die wegen der erforderlichen Verwendung von dünnflüssigem Lack fehlende Beeinflussbarkeit des Profils der mit den in der CH-PS 624.591 beschriebenen Mitteln auf die Schweissnaht aufgetragenen Lackschicht und insbesondere auch die für Langzeitlagerung aggressiver Füllgüter unzureichende Schichtdicke der Lackschicht über der Schweissnaht, die sich in der Praxis nach der Langzeitlagerung solcher aggressiver Füllgüter herausgestellt hatte, führten dann zu dem aus der DE-PS 31 34 968 ersichtlichen Vorschlag, die beim Auftragen der Lackschicht mit den in der CH-PS 624.591 bzw. der korrespondierenden DE-OS 27 28 741 beschriebenen Mitteln entstandenen Schwierigkeiten, "die Verteilung der Ueberzugsmasse quer zur Naht optimal den jeweiligen Ansprüchen und Gegebenheiten anzupassen (DE-PS 31 34 968, Sp.1, Z.58-60)", durch zwei hintereinander angeordnete Auftragsrollen mit einer derartigen Ausbildung, "dass die Auftragsfläche der einen Auftragsrolle die Schweiss- bzw. Lötnaht überdeckt und zwei durch eine Ringnut voneinander getrennte Auftragsflächen der anderen Auftragsrolle die Bereiche beiderseits der Schweiss- bzw. Lötnaht beaufschlagen (DE-PS 31 34 968, Anspr.1)", zu überwinden. Diesem Vorschlag lag die Ueberlegung zugrunde, dass man mit den in der CH-PS 624.591 beschriebenen Mitteln ja bei Verwendung eines dickflüssigeren Lackes auch eine Lackschicht mit relativ grosser Schichtdicke auftragen konnte, die nur wegen der mangelnden Haftung des Lackes an der Unterlage in den Randbereichen der Lackschicht infolge

unvollständiger Benetzung der Unterlage beim Auftragen des Lackes nicht akzeptabel gewesen war, und dass es daher mit zwei zusätzlichen, diese Randbereiche nachträglich nochmals beaufschlagenden Auftragsflächen möglich sein müsse, in diesen Randbereichen eine vollständige Benetzung und damit eine feste Haftung des Lackes an der Unterlage zu erzielen. Um aber diese angestrebte vollständige Benetzung zu erreichen, war sozusagen ein Andrücken des Lackes an die Unterlage bzw. eine diesen Effekt mit sich bringende Ausbildung der beiden zusätzlichen Auftragsflächen mit einer geradlinigen oder leicht konvex gewölbten peripheren Mantellinie erforderlich, und mit dieser Ausbildung der beiden zusätzlichen Auftragsflächen ergab sich dann der unerwünschte Nebeneffekt, dass die den Lack an die Unterlage andrückenden zusätzlichen Auftragsflächen gleichzeitig den aufgetragenen Lack auch wulstartig nach beiden Seiten herausdrückten und so an den beiden Rändern der insgesamt aufgetragenen Lackschicht je eine Lackwulst entstand, die wiederum die Gefahr eines Ablösens der Lackschicht von der Unterlage insbesondere bei der Langzeitlagerung aggressiver Füllgüter mit sich brachte, da an der Unterseite der Lackwülste Spalte entstehen, die der Ausgangspunkt eines allmählichen Abhebens der Lackschicht von der Unterlage bei Langzeitlagerung sein können. Ausserdem sind solche Lackwülste auch deswegen unerwünscht, weil sie beim Umbördeln der Ränder der Dosenrumpfe reißen können und solche Rissstellen ebenfalls Ausgangspunkte einer allmählichen Ablösung der Lackschicht von der Unterlage

bei Langzeitlagerung sein können. Die Vermeidung der Lackwülste beim Auftragen der Lackschicht auf die Schweissnaht mit der in der DE-PS 31 34 968 beschriebenen Einrichtung war wiederum nur durch Verwendung eines relativ dünnflüssigen Lackes möglich, bei dem der Hauptteil des Lackes von der ersten, mit relativ hohen Stützrändern und einem Mittelteil mit geradliniger achsparalleler peripherer Mantellinie versehenen Auftragsrolle aufgebracht wurde und die beiden zusätzlichen, nicht mit Stützrändern versehenen Auftragsflächen nur relativ wenig Lack förderten und daher beim Andrücken des Lackes an die Unterlage auch praktisch keinen Lack nach den Seiten herausdrückten, aber immerhin konnte bei der Einrichtung nach der DE-PS 31 34 968 doch ein etwas weniger dünnflüssiger Lack verwendet und somit auch eine etwas grössere Schichtdicke der Lackschicht über der Schweissnaht von ca. 5 bis 8 Mikron erreicht werden, die allerdings für Langzeitlagerung von aggressiven Füllgütern noch immer nicht ausreichend war.

Bei einer anderen, in der US-PS 4,361,113 beschriebenen Entwicklung, deren Ziel es ebenfalls war, grössere Schichtdicken der Lackschicht über der Schweissnaht zu erreichen, versuchte man diesem Ziel auf rein experimentellem Wege durch Ausprobieren der verschiedenartigsten Auftragsrollen oder genauer gesagt durch Ausprobieren einer Reihe von Auftragsrollen mit unterschiedlich gestalteten peripheren Mantelflächen näher zu kommen (US-PS 4,361,113, Sp.4, Z.11-26). Ausgangspunkt war bei dieser Entwicklung wiederum die

oben schon im Zusammenhang mit der CH-PS 624.591 beschriebene und dort in den Figuren 5, 6 und 8 gezeigte Auftragsrolle, deren periphere Mantelfläche im Mittelteil eine konkave Krümmung und an den beiden seitlichen Stützrändern eine konvexe Krümmung aufweist und bei der sich das Mittelteil der Auftragsrolle von der Rollenmitte nach jeder der beiden Rollenseiten zu mit stetiger konkaver Krümmung bis zu einem Knickpunkt der peripheren Mantellinie erstreckt, an dem das Mittelteil an den eine konvexe Krümmung aufweisenden Stützrand angrenzt (US-PS 4,361,113, Sp.4, Z.11-13, u. Fig.2). Von diesem Ausgangspunkt ausgehend wurde bei der in der US-PS 4,361,113 beschriebenen experimentellen Entwicklung zunächst einmal untersucht, ob durch weitere Vertiefung des Mittelteiles dieser den Ausgangspunkt bildenden Auftragsrolle bzw. durch stärkere konkave Krümmung in diesem Mittelteil grössere Schichtdicken der Lack-schicht über der Schweissnaht erreichbar sind (US-PS 4,361,113, Sp.4, Z.13-19, u. Fig.3A). Nach fruchtlosem Verlauf dieses Experiments versuchte man dann, den entgegengesetzten Weg zu gehen, also das Mittelteil gegenüber der den Ausgangspunkt bildenden Auftragsrolle zu erhöhen, und zwar zunächst einmal dadurch, dass man die konkave Krümmung in diesem Mittelteil bis auf Null - also auf eine geradlinige periphere Mantellinie in diesem Mittelteil - und gleichzeitig die Breite der Stützränder bis auf den schmalen Bereich einer Aussenkante verringerte (US-PS 4,361,113, Sp.4, Z.21-22, u. Fig.3B), und dann dadurch, dass man anstatt einer Auftragsrolle mit konkav gekrümmtem Mittelteil eine

solche mit konvex gekrümmtem Mittelteil und ebenfalls bis auf eine Aussenkante verringerter Breite der Stützränder verwendete (US-PS 4,361,113,Sp.4,Z.22-23,u.Fig.3C), aber auch dieser entgegengesetzte Weg führte nicht zu dem gewünschten Erfolg einer akzeptablen Lackschicht mit grösserer Schichtdicke über der Schweissnaht. Während jedoch die beiden vorgenannten Wege der Vertiefung bzw. Erhöhung des Mittelteiles auf seiner gesamten Breite von vornherein ohne Aussicht auf Erfolg waren, hätte der nächste in dieser experimentellen Entwicklung beschrittene Weg, die periphere Mantellinie der Auftragsrolle wellenförmig zu gestalten (US-PS 4,361,113,Sp.4,Z.23-24,u.Fig.3D) bei geeigneter Weiterentwicklung von Erfolg begleitet sein können, denn bei dieser Form der peripheren Mantellinie waren bereits zwei die Form einer Sinushalbwelle aufweisende erhabene Stützränder und ein Mittelteil mit drei ebenfalls die Form einer Sinushalbwelle aufweisenden Vertiefungen sowie zwei gleichfalls die Form einer Sinushalbwelle aufweisenden Erhöhungen vorhanden, aber die gleichmässige Wellenform dieser peripheren Mantellinie, bei der der von den beiden sinushalbwellenförmigen Erhöhungen und der mittleren sinushalbwellenförmigen Vertiefung gebildete mittlere Bereich des Mittelteiles bereits 60% der Breite des zwischen den beiden sinushalbwellenförmigen Stützrändern liegenden Mittelteiles der Auflagerolle einnahm und sich ferner die beiden Stützränder über mehr als je 14% der Gesamtbreite der Auftragsrolle erstreckten und ausserdem der Mittelteil ausserhalb seines mittleren Bereiches zwei wei-

tere sinushalbwellenförmige Vertiefungen aufwies, schloss einen Erfolg im Sinne der Erzielung einer akzeptablen Lackschicht mit grösserer Schichtdicke über der Schweissnaht wiederum aus (US-PS 4,361,113,Sp.4,Z.23-26), und da die Ursachen von Erfolg und Misserfolg bei dem blossen Ausprobieren von Auftragsrollen mit unterschiedlich gestalteten peripheren Mantelflächen natürlich nicht erkannt werden konnten (US-PS 4,361,113,Sp.4,Z.3-7), konnte der Misserfolg mit der Auftragsrolle mit wellenförmiger peripherer Mantellinie keine Anregung zu einer Weiterentwicklung auf dem Wege einer im Mittelteil der Auftragsrolle Vertiefungen und Erhöhungen aufweisenden peripheren Mantellinie vermitteln sondern musste im Gegenteil gerade von einer solchen Weiterentwicklung ablenken. Und tatsächlich weist die dann im Rahmen der weiteren experimentellen Entwicklung entweder auf dem Wege über verschiedene in der US-PS 4,361,113 nicht angegebene Zwischenstufen oder aber rein zufällig gefundene Gestaltung der Auftragsrolle, mit der Lackschichten mit Schichtdicken in der Grössenordnung von 200 Mikron auf die Schweissnaht aufgetragen werden können (US-PS 4,361,113,Sp.4,Z.27-53, u.Fig.4A+B), im Vergleich zu der in Fig. 3D der US-PS 4,361,113 gezeigten Auftragsrolle auch genau gegenteilige Merkmale auf, nämlich eine Erhöhung in der Mitte des Mittelteiles, wo sich in der Fig. 3D eine Vertiefung befindet, eine geradlinige achsparallele periphere Mantellinie in den Bereichen des Mittelteiles, wo die Mantellinie in der Fig. 3D sinusförmig verläuft, und schmale spitze

Stützränder, wo sich in der Fig. 3D breite sinushalbwellenförmige Stützränder befinden. Mit dieser in den Figuren 4A und 4B der US-PS 4,361,113 gezeigten neuen Gestaltung der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle mit je einer spitzwinkligen Erhöhung in der Mitte und an den beiden seitlichen Enden der Peripherie der Auftragsrolle (US-PS 4,361,113, Sp.6, Z.6-9) war es nun zwar möglich geworden, Lackschichten mit sehr grossen Schichtdicken von ca. 180 bis 200 Mikron (US-PS 4,361,113, Sp.4, Z.51 u. Z.27) auf die Schweissnaht aufzutragen, aber das angestrebte Ziel der Aufbringung eines in jeder Hinsicht optimalen Lacküberzuges auf die Schweissnähte von Dosenrumpfen war damit noch immer nicht erreicht. Denn die in der US-PS 4,361,113 nicht erwähnten Tatsachen, dass erstens bereits Schichtdicken der Lackschicht von ca. 30 bis 60 Mikron eine dauerhafte Beständigkeit auch gegen hochaggressive und stark korrodierende Füllgüter garantieren und daher Schichtdicken von 180 bis 200 Mikron zur Erzielung einer dauerhaften Beständigkeit garnicht erforderlich sind und zweitens die in Betracht kommenden Wandstärken der Dosenrumpfe selbst nur zwischen 160 und 220 Mikron betragen und bei so geringen Wandstärken die Rissfestigkeit eines etwa gleichstarken Lacküberzuges beim Umbördeln der Ränder der Dosenrumpfe nicht mehr mit Sicherheit garantierbar ist, machen deutlich, dass es mit der in den Figuren 4A und 4B der US-PS 4,361,113 gezeigten Auftragsrolle offenbar nicht gelungen ist, Schichtdicken des Lacküberzuges über der Schweissnaht in der optimalen Grössenordnung,

also von ca. 30 bis 60 Mikron, zu erreichen, sondern dass mit dieser Auftragsrolle offenbar nur relativ dicke Lacküberzüge von mehr als 150 Mikron Schichtdicke aufgetragen werden können.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die geeignet ist, die Schweissnähte von Dosenrumpfen mit einem in jeder Hinsicht optimalen Lacküberzug zu versehen, der allen bei der Weiterverarbeitung der Dosenrumpfe und der späteren Verwendung der Dosen auftretenden Anforderungen wie Rissfestigkeit beim Bördeln, Beständigkeit gegen aggressive Füllgüter, Ausschluss von Gaseinschlüssen im Lack sowie zwischen Lack und Unterlage und fester Haftung des Lackes an der Unterlage gewachsen ist.

Erfindungsgemäss wird das bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass die Auftragsrolle in einem mittleren Bereich ihres Mittelteiles mit einer unter 60% der Breite des Mittelteiles liegenden Bereichsbreite mindestens eine Vertiefung aufweist und die periphere Mantellinie in diesem mittleren Bereich mindestens einen Knickpunkt und/oder mindestens zwei Wendepunkte hat.

Hauptvorteil der vorliegenden Einrichtung ist, dass sich mit derselben ohne Schwierigkeiten optimale Schichtdicken des Lacküberzuges über der Schweiss- bzw. Lötnaht erzie-

len lassen, die weder zu gering für die bei Langzeitlagerungen von aggressiven Füllgütern auftretenden Beanspruchungen noch zu gross für die Reissfestigkeitsbeanspruchung sind, die beim Umbördeln der Ränder der Dosenrumpfe auftritt und bei grossen Schichtdicken oberhalb der Reissfestigkeit des Lackes liegt. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der vorliegenden Einrichtung liegt darin, dass sich aufgrund der Ausbildung der Auftragsrolle von selbst ein Profil der aufgetragenen Lackschicht ergibt, das mit der grössten Schichtdicke unmittelbar über der Schweiss- bzw. Lötnaht und stetig abnehmender Schichtdicke nach den Rändern des Lacküberzuges zu genau den Anforderungen entspricht, die aufgrund der bestehenden Beanspruchungen an einen optimalen Lacküberzug zu stellen sind.

Vorteilhaft kann bei der vorliegenden Einrichtung die Auftragsrolle so ausgebildet sein, dass der mittlere Bereich des Mittelteiles derselben eine Breite von mindestens 5%, vorzugsweise mehr als 15%, und zweckwässig höchstens 50% der Breite des Mittelteiles der Auftragsrolle hat und dass weiter das Mittelteil der Auftragsrolle eine Breite von mindestens 72%, vorzugsweise von über 80%, der Rollenbreite hat. Innerhalb dieser Bemessungsgrenzen lassen sich die günstigsten Ergebnisse hinsichtlich der Ausbildung des Lacküberzuges erzielen.

Hinsichtlich der Vertiefung im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle gilt bei der vorliegenden Ein-

richtung, dass der tiefste Punkt der Vertiefung zweckmässig von einer zwischen höchstem und tiefstem Punkt der peripheren Mantellinie parallel zur Rollennachse verlaufenden Mittelgeraden, die den zum Mittelteil der Auftragsrolle gehörenden Abschnitt der Mantellinie so in oberhalb und unterhalb der Mittelgeraden gelegene Teilabschnitte aufteilt, dass die zwischen Mantellinie und Mittelgeraden liegenden Flächen oberhalb und unterhalb der Mittelgeraden gleichgross sind, einen grösseren Abstand als das 0,775-fache, vorzugsweise als das 0,82-fache, des Abstandes des des höchsten Punktes der peripheren Mantellinie von der Mittelgeraden haben sollte. Diese Mindesttiefe der Vertiefung ist, von Ausnahmefällen abgesehen, erforderlich, um genügend Ueberzugsmasse zur Bildung einer Schutzschicht mit ausreichender Schichtdicke auf den Schweiss- bzw. Löt-nahtbereich auf der Innenseite des Dosenrumpfes auftragen zu können. Vorteilhaft sollte der tiefste Punkt der Vertiefung daher von der Mittelgeraden einen mindestens doppelt so grossen, vorzugsweise einen mehr als viermal so grossen, Abstand wie der höchste Punkt der peripheren Mantellinie haben.

Von wesentlichem Vorteil für die erwünschte Ausbildung der Schutzschicht mit der grössten Schichtdicke über der Schweiss- bzw. Löt-naht und stetig nach den Rändern der Schutzschicht zu abnehmender Schichtdicke ist ferner, wenn der Abstand der peripheren Mantellinie von der Innenseite des auf den Stützrändern aufliegenden Dosenrumpfes in zur

Rollenachsrichtung senkrechter Richtung von den äusseren Enden des Mittelteiles nach dem mittleren Bereich des Mittelteiles zu und vorzugsweise bis zu demselben fortlaufend ansteigt.

Bei einer bevorzugten Ausbildungsform der vorliegenden Einrichtung weist die Auftragsrolle in dem mittleren Bereich ihres Mittelteiles nur eine Vertiefung auf. Die Auftragsrolle kann dabei vorteilhaft so ausgebildet sein, dass die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen vorzugsweise in der Mitte des mittleren Bereiches gelegenen, eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt und/oder zwei vorzugsweise symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder zwei an den äusseren Enden des mittleren Bereiches und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte desselben gelegene, je eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte aufweist. Mit besonderem Vorteil kann dabei die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen eine stumpfwinklige Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt aufweisen. Diese bevorzugte Ausführungsform stellt die Basisform der vorliegenden Erfindung dar, die die oben schon genannten generellen Vorteile der Erfindung mit sich bringt. Weitere spezielle Vorteile lassen sich durch die folgenden Varianten dieser Basisform erzielen.

Bei einer ersten vorteilhaften Variante der Basisform der vorliegenden Einrichtung liegt die Vertiefung zwischen zwei innerhalb des mittleren Bereiches des Mittelteiles der Auftragsrolle gelegenen, vorzugsweise mindestens annähernd bis an den Dosenrumpf heranreichenden Erhöhungen. Die Auftragsrolle kann dabei zweckmässig so ausgebildet sein, dass die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen vorzugsweise in der Mitte des mittleren Bereiches gelegenen, eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt und/oder zwei im Bereich der Vertiefung und vorzugsweise symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder mindestens zwei im Spitzenbereich der Erhöhungen und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene, je eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte und/oder zwei ausserhalb des Bereiches der Vertiefung und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder zwei ausserhalb des Bereiches der Vertiefung und vorzugsweise an den äusseren Enden des mittleren Bereiches sowie vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte desselben gelegene, je eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte aufweist. Mit besonderem Vorteil kann dabei die periphere Mantellinie am tiefsten Punkt der Vertiefung einen eine stumpfwinklige Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auf-

tragsrolle repräsentierenden Knickpunkt aufweisen. Der spezielle Vorteil dieser ersten Variante der Basisform liegt darin, dass es mit dieser Variante möglich ist, Dosenrumpfe mit unterschiedlichem Durchmesser mit ein und derselben Auftragsrolle mit Ueberzugsmasse zu beaufschlagen, indem an der Aussenseite des Dosenrumpfes angeordnete Druckrollen den Dosenrumpf nicht nur auf die Stützränder der Auftragsrolle sondern auch auf die beiden an derselben vorgesehenen Erhöhungen drücken und dadurch bei einem Wechsel des Durchmessers der hergestellten Dosenrumpfe der Raum zwischen der peripheren Mantelfläche im Mittelteil der Auftragsrolle und der Innenwand des Dosenrumpfes etwa gleichgross bleibt.

Bei einer zweiten vorteilhaften Variante der Basisform der vorliegenden Einrichtung weist die Auftragsrolle im mittleren Bereich ihres Mittelteiles zwei Vertiefungen und eine zwischen denselben gelegene, vorzugsweise mindestens annähernd bis an den Dosenrumpf heranreichende Erhöhung auf. Die Auftragsrolle kann dabei zweckmässig so ausgebildet sein, dass die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen vorzugsweise in der Mitte des mittleren Bereiches gelegenen, eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt und/oder zwei im Bereich der Erhöhung und vorzugsweise symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder mindestens zwei im Bereich des Grundes der Vertiefungen

und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene, je eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte und/oder zwei ausserhalb des Bereiches der Erhöhung und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder zwei ausserhalb des Bereiches der Erhöhung und vorzugsweise an den äusseren Enden des mittleren Bereiches sowie vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte desselben gelegene, je eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte aufweist. Mit besonderem Vorteil kann dabei die periphere Mantellinie an den tiefsten Punkten der Vertiefungen je einen eine spitzwinklige Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt aufweisen. Die speziellen Vorteile dieser zweiten Variante der Basisform liegen darin, dass mit dieser zweiten Variante erstens Schichtdicken der Schutzschicht über der Schweiss- bzw. Lötnaht innerhalb eines Bereiches realisierbar sind, dessen obere Bereichsgrenze deutlich über der entsprechenden oberen Bereichsgrenze der Basisform und dessen untere Bereichsgrenze noch innerhalb des mit der Basisform realisierbaren Schichtdickenbereiches und damit bedeutend niedriger als die untere Bereichsgrenze des mit der erwähnten bekannten, Schutzschichten mit einer Dicke von ca. 200 Mikron auftragenden Auftragsrolle realisierbaren Schichtdickenbereiches liegt, und dass ferner mit dieser zweiten Variante zusätzlich die gleichen oben schon

erwähnten Vorteile wie mit der oben erläuterten ersten Variante der Basisform erzielbar sind.

Mit Vorteil kann bei der vorliegenden Einrichtung die Auftragsrolle ferner so ausgebildet sein, dass die periphere Mantellinie mindestens im überwiegenden Teil ihrer zwischen dem mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle und den äusseren Enden des Mittelteiles liegenden Abschnitten einen wenigstens annähernd kreislinienförmigen konvexen Verlauf mit einem vorzugsweise grösseren Krümmungsradius als dem halben Innendurchmesser des Dosenrumpfes hat. Der Krümmungsradius des kreislinienförmigen Verlaufs sollte dabei zweckmässig zwischen dem 1,25-fachen und dem 5-fachen des halben Innendurchmessers des Dosenrumpfes liegen. Der Vorteil einer solchen Ausbildung der Auftragsrolle liegt darin, dass damit der oben schon erwähnte vorteilhafte stetige Anstieg des Abstandes der peripheren Mantellinie von der Innenseite des auf den Stützrändern aufliegenden Dosenrumpfes von den äusseren Enden des Mittelteiles nach dem mittleren Bereich des Mittelteiles zu in für das Auftragen der Ueberzugsmasse optimaler Form realisiert wird.

Die zur Auflage des Dosenrumpfes auf der Auftragsrolle dienenden seitlichen Stützränder sind zweckmässig gegenüber den äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle erhöht und grenzen vorzugsweise mit je einer stumpfwinkligen Aussenkante an die zugeordnete Rollenseite und über je

eine spitzwinklige Aussenkante an das Mittelteil der Auftragsrolle an. Die erhöhten Stützränder haben den Vorteil, dass sie eine relativ scharfe Begrenzung der äusseren Ränder der Schutzschicht mit sich bringen bzw. Randverschmierungen im wesentlichen ausschliessen. Sie werden hauptsächlich dann vorgesehen, wenn der Abstand der peripheren Mantellinie von der Innenseite des auf den Stützrändern aufliegenden Dosenrumpfes von den äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle nach dem mittleren Bereich des Mittelteiles zu relativ schwach ansteigt. Bei relativ starkem Anstieg dieses Abstandes hingegen ist es zur Erzielung eines stetigen Abfalles der Schichtdicke der Schutzschicht von der Mitte nach den Rändern der Schutzschicht zu häufig vorteilhafter, wenn die Stützränder tiefer als die äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle gelegen sind und vorzugsweise mit je einer stumpfwinkligen Aussenkante an die zugeordnete Rollenseite und mit je einer stumpfwinkligen Aussenkante an das Mittelteil der Auftragsrolle angrenzen. In beiden Fällen ist es zur Erzielung einer guten Auflage des Dosenrumpfes sowie zur Vermeidung einer raschen Abnutzung der Stützränder von Vorteil, wenn die periphere Mantellinie in den zur Auflage des Dosenrumpfes auf der Auftragsrolle dienenden Bereichen der Stützränder eine konvexe Krümmung mit einem vorzugsweise mindestens annähernd dem halben Innendurchmesser des Dosenrumpfes entsprechenden Krümmungsradius aufweist.

Mit besonderem Vorteil kann die vorliegende Einrichtung

ferner so weitergebildet sein, dass zur Beeinflussung der Schichtdicke der sich nach dem Auftragen der Ueberzugsmasse unter dem Einfluss der Oberflächenspannung der Ueberzugsmasse ausbildenden Schutzschicht Mittel zur Kühlung des Schweiss- bzw. Lötnahtbereiches der Dosenrumpfe vor dem Auftragen der Ueberzugsmasse und damit zur Beeinflussung der Erwärmung der aufgetragenen Ueberzugsmasse durch den erhitzten Schweiss- bzw. Lötnahtbereich des Dosenrumpfes und damit zur Beeinflussung der Oberflächenspannung der aufgetragenen Ueberzugsmasse vorgesehen sind, vorzugsweise in Form von Mitteln zur Erzeugung eines auf den Schweiss- bzw. Lötnahtbereich der Dosenrumpfe von aussen her gerichteten Kühlluftstromes. Das hat den Vorteil, dass die Schichtdicke der Schutzschicht innerhalb eines bestimmten, im wesentlichen durch die Ausbildung der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle vorgegebenen Schichtdickenbereiches durch Veränderung der Kühlung an die Anforderungen angepasst werden kann, die an die Schutzschicht gestellt werden.

Anhand der nachstehenden Figuren ist die Erfindung im folgenden sowohl hinsichtlich ihrer generellen Wirkungsweise als auch an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der vorliegenden Einrichtung mit erhöhten Stützrändern und kreislinienförmigen Verlauf im Mittel-

teil der Auftragsrolle und einer im Querschnitt dreieckigen Vertiefung im mittleren Bereich des Mittelteiles

Fig. 2 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der vorliegenden Einrichtung mit erhöhten Stützrändern und einem Verlauf im Mittelteil der Auftragsrolle mit nach der Mitte zu stetig zunehmender Krümmung und einem den tiefsten Punkt einer Vertiefung bildenden Knickpunkt im mittleren Bereich des Mittelteiles

Fig. 3 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der vorliegenden Einrichtung mit erhöhten Stützrändern und kreislinienförmigem Verlauf im Mittelteil der Auftragsrolle und einer im Querschnitt trapezförmigen Vertiefung im mittleren Bereich des Mittelteiles

Fig. 4 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der vorliegenden Einrichtung mit erhöhten Stützrändern und kreislinienförmigem Verlauf im Mittelteil der Auftragsrolle und einer im Querschnitt kalottenförmigen Vertiefung im mittleren Bereich des Mittelteiles

Fig. 5 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der vorliegenden Einrichtung mit erhöhten Stützrändern und kreislinienförmigem Verlauf im Mittelteil der Auftragsrolle und einer zwischen zwei Erhöhungen

liegenden, im Querschnitt dreieckigen Vertiefung
im mittleren Bereich des Mittelteiles

Fig. 6 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der
vorliegenden Einrichtung mit flachen Stützrändern
und einem Verlauf im Mittelteil der Auftragsrolle
mit nach der Mitte zu stetig zunehmender Krümmung
und einem den tiefsten Punkt einer Vertiefung bil-
denden Knickpunkt im mittleren Bereich des Mittel-
teiles

Fig. 7 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der
vorliegenden Einrichtung mit erhöhten Stützrändern
und kreislinienförmigem Verlauf im Mittelteil der
Auftragsrolle und zwei im Querschnitt dreieckigen
Vertiefungen sowie einer zwischen denselben ge-
legenen, im Querschnitt trapezförmigen Erhöhung im
mittleren Bereich des Mittelteiles

Fig. 8 die periphere Mantellinie einer Auftragsrolle der
vorliegenden Einrichtung mit flachen Stützrändern
und einem Verlauf im Mittelteil der Auftragsrolle
mit nach dem mittleren Bereich zu stetig zunehmen-
der Krümmung und zwei eine kalottenförmige Vertie-
fung begrenzenden Wendepunkten an den äusseren En-
den des mittleren Bereiches des Mittelteiles

Fig. 9 ein Beispiel einer mit der vorliegenden Einrich-
tung auf die Schweissnaht eines Dosenrumpfes auf-
getragenen Lackschicht im Querschnitt

Fig. 10 und 11 schematische Darstellungen der Vorgänge beim Auftragen des Lackes von der Auftragsrolle auf die Innenseite des Dosenrumpfes und der sich dabei bildenden sogenannten "Lackfahnen" zur Erläuterung der Wirkungsweise der Erfindung.

Im Verlaufe der Untersuchungen, die zu der vorliegenden Erfindung geführt haben, wurde festgestellt, dass sich zwischen dem mit Lack beaufschlagten Schweissnahtbereich auf der Innenseite des Dosenrumpfes 1 und den sich von dem Dosenrumpf wegbewegenden Teilen der Auftragsrolle 2, wie in den Figuren 10 und 11 schematisch dargestellt, eine sogenannte "Lackfahne" 3 bzw. 4 ausbildet, deren Form, Grösse und Stabilität in erster Linie die Eigenschaften der sozusagen das auf der Dosenrumpfinnenseite auslaufende Ende der Lackfahne bildenden, den Schweissnahtbereich überdeckenden Lackschicht bestimmen. Es wurde weiter festgestellt, dass der eigentliche Lackauftrag zum grössten Teil über diese Lackfahne erfolgt, oder genauer gesagt, dass der Hauptteil der insgesamt von der Auftragsrolle 2 auf die Innenseite des Dosenrumpfes 1 übertragenen Lackmenge nicht wie bisher angenommen etwa zum Zeitpunkt der Berührung zwischen Auftragsrolle und Dosenrumpfinnenseite sondern vielmehr erst danach über diese Lackfahne auf die Dosenrumpfinnenseite aufgebracht wird. Physikalisch gesehen läuft der Auftragsvorgang dabei so ab, dass die Dosenrumpfinnenseite etwa zum Zeitpunkt der Berührung zwischen Auftragsrolle und Dosenrumpfinnenseite

te mit Lack benetzt wird und diese zunächst noch dünne, an den Metallflächen an der Dosenrumpffinnenseite festhaftende Benetzungsschicht dann den von der Auftragsrolle mitgeführten Lack über die Lackfahne von der Auftragsrolle abzieht. Die Front der Lackfahne hat - wie an den Beispielen der Lackfahnen 3 und 4 in den Figuren 10 und 11 angedeutet - im wesentlichen die Form einer Hyperbel, deren Asymptoten mit einer zur Dosenrumpfachse parallelen Geraden auf der Dosenrumpffinnenseite sowie einer Tangente an die Auftragsrolle im Auslaufpunkt der Lackfahnenmitte an der Auftragsrolle zusammenfallen und deren ein Mass für die Lackfahnenlänge bildende Exzentrizität im stabilen Zustand der Lackfahne von der Oberflächenspannung und der Zähigkeit des Lackes sowie von den Oberflächenkrümmungen der Lackfahne, insbesondere im Scheitelpunkt der Hyperbel, bestimmt wird. Von der besagten, an der Dosenrumpffinnenseite festhaftenden Benetzungsschicht wird nun der Teil des Lackes, der sich innerhalb der Lackfahne zwischen der Dosenrumpffinnenseite und dem derselben zugewandten Hyperbelast sowie einer Verbindungsfläche zwischen dem Scheitelpunkt der Hyperbel und einer die Berührungspunkte von Auftragsrolle und Dosenrumpffinnenseite verbindenden Geraden befindet, von der Auftragsrolle auf die Dosenrumpffinnenseite abgezogen, während der restliche Teil des Lackes, der sich innerhalb der Lackfahne zwischen der Auftragsrolle und dem derselben zugewandten Hyperbelast sowie der besagten Verbindungsfläche zwischen dem Scheitelpunkt der Hyperbel und der die Berührungs-

punkte von Auftragsrolle und Dosenrumpffinnenseite verbindenden Geraden befindet, von der Auftragsrolle wieder mitgenommen wird. Daraus ergibt sich, dass die Menge des auf die Dosenrumpffinnenseite aufgetragenen Lackes im wesentlichen proportional dem Volumen der Lackfahne und der geometrische Ort des grössten Lackauftrages der der Dosenrumpffinnenseite zugewandte Ast der die Front der Lackfahne bildenden Hyperbel oder genauer gesagt der Auslauf diese Hyperbelastes auf der Dosenrumpffinnenseite ist. Zur Erzielung eines bestimmten Profiles des Lacküberzuges über dem Schweissnahtbereich ist es somit erforderlich, erstens das Volumen der Lackfahne innerhalb eines bestimmten Volumenbereiches zu halten und zweitens dafür zu sorgen, dass sich nicht mehrere parallele Lackfahnen sondern nur eine einzige Lackfahne ausbilden kann und dass sich diese ja bei jedem Dosenrumpf neu entstehende Lackfahne immer an der gleichen Stelle ausbildet, also z.B. immer in der Mitte der Auftragsrolle, wenn die Schweissnaht über der Mitte der Auftragsrolle liegt. Bei allen drei vorgenannten Erfordernissen handelt es sich um die Lösung von Stabilitätsproblemen, die bisher noch nicht einmal formuliert, geschweige denn gelöst worden sind. Um nämlich das Volumen einer Lackfahne innerhalb eines bestimmten Volumenbereiches halten zu können, muss die Grösse der Lackfahne im wesentlichen konstant gehalten werden, und das gelingt nur, wenn die Lackfahne bei ihrer Entstehung gleichzeitig mit dem Erreichen dieser Grösse auch eine Form erreicht, mit der sich ein stabiler Zustand im Sinne einer gegensei-

tigen Aufhebung sämtlicher auf die Lackfahne einwirkender Kräfte einstellt. Die auf eine Lackfahne einwirkenden Kräfte sind nun im wesentlichen die durch die Bewegung des Dosenrumpfes und die Rotation der Auftragsrolle verursachten und durch die Zähigkeit des Lackes auf die Lackfahne übertragenen, im Sinne einer Verlängerung der Lackfahne wirkenden Kräfte und die durch die Oberflächenspannung des Lackes sowie die Krümmung der Oberfläche der Lackfahne verursachten Kräfte, von denen die durch die konvexe Krümmung der hyperbolischen Front der Lackfahne verursachten Kräfte im Sinne einer Verlängerung der Lackfahne und die durch die konkave Krümmung des Lackfahnenquerschnittes verursachten Kräfte im Sinne einer Verkürzung der Lackfahne wirken. Damit sich also bei einem bestimmten Volumen bzw. einer bestimmten Grösse der Lackfahne ein stabiler Zustand einstellt, muss die konkave Krümmung des Lackfahnenquerschnittes im Scheitelpunkt der besagten Hyperbel so gross sein, dass die dadurch verursachten, im Sinne einer Verkürzung der Lackfahne wirkenden Kräfte die im Sinne einer Verlängerung der Lackfahne wirkenden Kräfte, also die durch die Bewegung von Dosenrumpf und Auftragsrolle verursachten und durch die Zähigkeit des Lackes auf die Lackfahne übertragenen Kräfte und die durch die konvexe Krümmung der hyperbolischen Front der Lackfahne verursachten Kräfte, aufheben, d.h. die Lackfahne muss bei ihrer Entstehung gleichzeitig mit dem Erreichen der genannten bestimmten Grösse auch eine Form mit der genannten, zum Kräftegleichgewicht erforderlichen Grösse der

konkaven Krümmung des Lackfahnenquerschnitts im Scheitelpunkt der die Lackfahnenfront bildenden Hyperbel erreichen, damit sich ein stabiler Zustand einstellt, und da die Form der Lackfahne und insbesondere die die Grösse der konkaven Krümmung des Lackfahnenquerschnittes im Fahnenfrontscheitelpunkt bestimmende Breite der Fahnenfront wesentlich von der Ausbildung der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle abhängt, lässt sich also das Volumen einer Lackfahne nur bei Verwendung einer Auftragsrolle mit geeignet ausgebildeter peripherer Mantelfläche innerhalb eines bestimmten Volumenbereiches halten und demgemäss auch nur mit einer geeigneten Auftragsrolle ein bestimmtes gewünschtes Profil des Lacküberzuges über dem Schweissnahtbereich erreichen.

Mit den bisher bekannten Auftragsrollen war es nun hauptsächlich deswegen nicht möglich, das Volumen einer Lackfahne innerhalb eines bestimmten, den Lackvolumen von wünschenswerten Profilen des Lacküberzuges über dem Schweissnahtbereich entsprechenden Volumenbereiches zu halten, weil die sich bei den bekannten Auftragsrollen ausbildenden Lackfahnen zu breit waren und damit auch eine zu breite Fahnenfront hatten, so dass sich eine zu geringe Krümmung des Lackfahnenquerschnittes im Scheitelpunkt der die Fahnenfront bildenden Hyperbel ergab, was wiederum zur Folge hatte, dass die durch diese zu geringe konkave Krümmung verursachten, im Sinne einer Verkürzung der Lackfahne wirkenden Kräfte bei den für die wünschenswerten Profile der

Lacküberzüge über dem Schweissnahtbereich erforderlichen Lackfahnenvolumen zu gering waren, um die im Sinne einer Verlängerung der Lackfahne wirkenden Kräfte aufzuheben.

Damit ergab sich bei den bisher bekannten Auftragsrollen entweder ein Anwachsen der Lackfahne bis zu einer Länge, bei der die mit wachsender Lackfahnenlänge ansteigende, im Sinne eines Auseinanderziehens der Lackfahne wirkende Spannung, die von den durch die rotierende Auftragsrolle verursachten und durch die Zähigkeit des Lackes auf die Lackfahne übertragenen Kräften an der Oberfläche der Lackfahne erzeugt wird, grösser als die die Lackfahnenoberfläche zusammenhaltende Oberflächenspannung des Lackes wird und die Lackfahne daher aufgerissen wird und anschliessend bis etwa zur Berührungsstelle von Auftragsrolle und Dosenrumpffinnenseite zerreisst und sich danach wieder neu aufbaut und bis zum nächsten Aufreissen anwächst und somit in ihrer Grösse ähnlich wie eine Kippschwingung oszilliert (wie dies z.B. bei den in den Figuren 5, 6 und 8 der CH-PS 624.591 und den in den Figuren 2 und 3A bis 3D der US-PS 4,361,113 gezeigten Auftragsrollen bei Verwendung von dickflüssigen Lacken der Fall war), oder es ergab sich ein Anwachsen der Lackfahne bis zu einer Länge, bei der die vorgenannte, im Sinne eines Auseinanderziehens der Lackfahne wirkende Spannung gerade noch ein wenig unter der die Lackfahnenoberfläche zusammenhaltenden Oberflächenspannung des Lackes lag und daher die Arbeitsbedingungen zur Vermeidung eines zum Abreissen der Lackfahne führen-

den weiteren Anstieges dieser Spannung über die Oberflächenspannung des Lackes hinaus sehr genau eingehalten werden mussten und die dieser hohen Spannung zugeordnete grosse Lackfahnenlänge bzw. das entsprechend grosse Volumen der Lackfahne zu einem sehr starken Lackauftrag auf den Schweissnahtbereich an der Dosenrumpffinnenseite führte (wie dies z.B. bei der in den Figuren 4A und 4B der US-PS 4,361,113 gezeigten Auftragsrolle bei Verwendung des in dieser US-PS angegebenen dickflüssigen Lackes und Einhaltung der übrigen aus dieser US-PS entnehmbaren Arbeitsbedingungen der Fall war).

In beiden Fällen, also sowohl bei oszillierender Lackfahne als auch bei der Lackfahne mit nur wenig unter der Stabilitätsgrenze liegender Länge ergaben sich auch im Rahmen der Untersuchungen, die im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung zu Kontrollzwecken gemacht wurden, die eingangs anhand der betreffenden Literaturstellen bereits erläuterten Mängel der Lacküberzüge über der Schweissnaht, also mit Auftragsrollen wie in den Figuren 5, 6 und 8 der CH-PS 624.591 und in den Figuren 2 sowie 3A bis 3D der US-PS 4,361,113 bei Verwendung von dickflüssigen Lacken infolge der oszillierenden Lackfahne eine unvollständige Benetzung in den Randbereichen der Lackschicht, die dadurch zustandekommt, dass im Moment des Zerreissens der Lackfahne eine relativ grosse Lackmenge ähnlich wie ein grosser Lacktropfen und anschliessend dann während der Ausbildung der neuen Lackfahne wegen des anfangs noch ge-

ringen Volumens derselben nur eine geringe Lackmenge aufgetragen wird, und mit einer Auftragsrolle wie in den Figuren 4A und 4B der US-PS 4,361,113 bei Verwendung des dort angegebenen dickflüssigen Lackes infolge der grossen Lackfahnenlänge und des entsprechend grossen Volumens der Lackfahne eine sehr grosse Schichtdicke des Lacküberzuges und infolgedessen eine ungenügende Rissfestigkeit desselben beim Umbördeln der Ränder des Dosenrumpfes.

Auch ein im Rahmen dieser Untersuchungen durchgeführter Kontrollversuch zur Klärung der Frage, ob sich die genannten Mängel durch Verwendung von weniger dickflüssigen Lacken und eine entsprechende Reduzierung der durch die Bewegung des Dosenrumpfes und die Rotation der Auftragsrolle verursachten und durch die Zähigkeit des Lackes auf die Lackfahne übertragenen Kräfte abstellen lassen, führte nicht etwa zur Erzielung von stabilen anstelle von oszillierenden Lackfahnen bzw. zur Erreichung stabilerer Verhältnisse mit wesentlich unter der Stabilitätsgrenze liegenden Lackfahnenlängen sondern vielmehr zum Auftreten eines neuen Stabilitätsproblem, indem sich nunmehr bei den meisten bekannten Auftragsrollen nicht nur eine sondern mehrere parallele, in Querrichtung untereinander bis zum einem Teil ihrer Gesamtlänge verbundene Lackfahnen ausbildeten, deren Fahnenlängen in der Regel nicht stabil und gleichgross waren sondern sich wegen der Querverbindungen der Lackfahnen abhängig voneinander veränderten und die daher zu einem äusserst un-

gleichmässigen Lackauftrag auf der Dosenrumpffinnenseite führten. Das dabei neu aufgetretene Stabilitätsproblem ist insofern unübersichtlich, als sich beim Auftreten mehrerer untereinander in Verbindung stehender Lackfahnen unter gleichen Arbeitsbedingungen schon rein theoretisch eine unendliche Anzahl von untereinander verschiedenen stabilen Zuständen ergeben können, während es im Falle von nur einer Lackfahne bei vorgegebenen Arbeitsbedingungen theoretisch nur einen einzigen stabilen Zustand gibt, und schon aus diesem Grunde sowie wegen der praktisch daraus resultierenden und in dem Kontrollversuch auch festgestellten Ungleichmässigkeit des Lackauftrages auf der Dosenrumpffinnenseite beim Auftreten mehrerer paralleler Lackfahnen musste eine weitere Bedingung für die Erzielung eines bestimmten Profils des Lacküberzuges über dem Schweissnahtbereich die Verhinderung eines Auftretens mehrerer paralleler Lackfahnen sein.

Im einzelnen wurde bei dem Kontrollversuch insbesondere bei der Verwendung von mit ausgeprägten Erhöhungen in der peripheren Mantelfläche versehenen Auftragsrollen eine starke Tendenz zur Ausbildung mehrerer paralleler Lackfahnen festgestellt. So war eine solche Tendenz besonders bei der in Fig. 3D der US-PS 4,361,113 gezeigten Auftragsrolle mit wellenförmiger peripherer Mantelfläche festzustellen, bei deren Einsatz bis zu vier parallele Lackfahnen, also je eine Lackfahne pro Erhöhung ihrer vier halbwellenförmigen Erhöhungen aufweisenden

peripheren Mantelfläche, beobachtet werden konnten, aber auch die in den Figuren 3A und 2 dieser US-PS gezeigten Auftragsrollen und insbesondere auch die den Gegenstand dieser US-PS bildende, in den Figuren 4A und 4B derselben dargestellte Auftragsrolle zeigten eine solche Tendenz. Diese Tendenz zur Ausbildung von bis zu drei parallelen Lackfahnen bei der Auftragsrolle nach den Figuren 4A und 4B der US-PS 4,361,113 im Falle der Verwendung von weniger dickflüssigen Lacken dürfte auch der Grund dafür gewesen sein, weswegen mit dieser Auftragsrolle gleichmässige Lacküberzüge nur mit dickflüssigem Lack und den sich damit bei dieser Auftragsrolle ergebenden sehr grossen Schichtdicken der Lacküberzüge erzielbar waren, während geringere, innerhalb des optimalen Bereiches für Lacküberzüge über der Schweissnaht liegende Schichtdicken wegen der sich bei dieser Auftragsrolle bei Verwendung von weniger dickflüssigen Lacken ergebenden Tendenz zur Ausbildung mehrerer paralleler Lackfahnen und der daraus resultierenden Ungleichmässigkeit des Lackauftrages auf der Dosenrumpffinnenseite nicht erreichbar waren. Ebenso dürfte auch die bei der Auftragsrolle nach der Fig. 3D der US-PS 4,361,113 beobachtete ausgeprägte Tendenz zur Ausbildung mehrerer Lackfahnen der Grund für die mangelnde Eignung dieser Auftragsrolle zur Erzielung gleichmässiger Lacküberzüge über dem Schweissnahtbereich sein.

Aus den Ergebnissen des vorgenannten Kontrollversuches

war zu schliessen, dass die Ursache der Entstehung mehrerer paralleler Lackfahnen die auf den von der Auftragsrolle mitgeführten Lack einwirkenden Zentrifugalkräfte sind, die bei nicht allzu zähflüssigen Lacken innerhalb des von der Auftragsrolle mitgeführten Lackes eine Lackströmung in Richtung auf die am weitesten von der Rollenachse entfernten Teile der peripheren Mantelfläche zu bewirken und die daher dazu führen, dass sich der von der Auftragsrolle mitgeführte Lack infolge der Rotation der Auftragsrolle nach den Erhöhungen oder genauer gesagt nach den höher gelegenen Teilen der peripheren Mantellinie der Auftragsrolle zu bewegt und sich von den am höchsten gelegenen Stellen derselben dann in Form von Lackfahnen ablöst, nachdem der über diesen am höchsten gelegenen Stellen zu einer Art Lackbergen angesammelte Lack mit der Dosenrumpffinnenseite in Kontakt gekommen ist und damit die Ablösung dieser Lackfahnen ausgelöst hat.

Diese Erkenntnis der Ursache der Entstehung mehrerer paralleler Lackfahnen lässt sich nun dazu benutzen, um die oben erwähnte, zur Erzielung wünschenswerter Profile und insbesondere geeigneter Schichtdicken des Lacküberzuges über dem Schweissnahtbereich einzuhaltende Bedingung zu erfüllen, das Lackfahnenvolumen innerhalb eines bestimmten Volumenbereiches zu halten und hierzu die Lackfahnenbreite und damit auch die Breite der Fahnenfront und die daraus resultierende, die Lackfahnen-

länge und damit das Lackfahnenvolumen bestimmende konkave Krümmung des Lackfahnenquerschnittes im Scheitelpunkt der die Lackfahnenfront bildenden Hyperbel gering zu halten: Denn wenn man die periphere Mantelfläche der Auftragsrolle so ausbildet, dass die periphere Mantellinie der Auftragsrolle bzw. genauer gesagt der Abstand derselben von der Rollennachse im Mittelteil der Auftragsrolle nach einem mittleren Bereich des Mittelteiles zu ansteigt und sich in diesem mittleren Bereich oder an den Grenzen desselben Maxima der peripheren Mantellinie befinden, dann führt diese Ausbildung dazu, dass sich der von der Auftragsrolle mitgenommene Lack infolge der Rotation der Auftragsrolle an diesen Maxima der peripheren Mantellinie ansammelt und sich nach dem Kontakt dieses an den Maxima der peripheren Mantellinie angesammelten Lackes mit der Dosenrumpffinnenseite von diesen Maxima parallele Lackfahnen ablösen, die jedoch bei genügend geringem Abstand dieser Maxima voneinander bzw. bei genügend geringer Breite des genannten mittleren Bereiches zu einer einzigen relativ schmalen Lackfahne verschmelzen, d.h. man kann sozusagen durch eine Erzeugung von mehreren parallelen, eng beieinander liegenden und daher miteinander verschmelzenden Lackfahnen zu der gewünschten einzigen relativ schmalen Lackfahne kommen, deren Fahnenvolumen zu dem gewünschten Profil und der gewünschten Schichtdicke der Lacküberzüge über dem Schweissnahtbereich führt und die auch infolge der Fixierung ihrer Lage durch die genannten Maxima der peripheren Mantellinie immer an der

gleichen Stelle entsteht und sich daher bei jedem die Lackiereinrichtung passierenden Dosenrumpf unmittelbar über der Schweissnaht an der Dosenrumpffinnenseite ausbildet.

Wesentlich für die Ausbildung einer zum Auftragen einer Schutzschicht auf die Schweiss- oder Lötnaht von Dosenrumpfen geeigneten, optimale Ueberzüge innerhalb eines die Naht überdeckenden Bereiches auf der Innenseite der Dosenrumpfe ermöglichenden Auftragsrolle ist also folgendes:

Die periphere Mantellinie der Auftragsrolle bzw. deren Abstand von der Rollenachse sollte im Mittelteil der Auftragsrolle mindestens zwei relativ nahe beieinander liegende und zweckmässig etwa gleichhohe Maxima aufweisen. In einem mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle, an dessen äusseren Grenzen oder innerhalb desselben diese Maxima liegen, muss sich also mindestens eine Vertiefung der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle bzw. mindestens ein Minimum des Abstandes der peripheren Mantellinie der Auftragsrolle von der Rollenachse befinden. Ausserdem müssen sich an die beiden den äusseren Grenzen des mittleren Bereiches des Mittelteiles der Auftragsrolle am nächsten gelegenen oder mit diesen zusammenfallenden Maxima in Richtung auf die äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle zu Teile der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle mit nach den äusse-

ren Enden des Mittelteiles zu abnehmendem Abstand der peripheren Mantellinie der Auftragsrolle von der Rollenachse anschliessen.

Innerhalb der beiden Bereiche des Mittelteiles der Auftragsrolle, die von den äusseren Enden des Mittelteiles bis zu dem jeweils nächstgelegenen, innerhalb des mittleren Bereiches des Mittelteiles der Auftragsrolle befindlichen oder an dessen äusserer Grenze liegenden Maximum reichen, sollte der Abstand der peripheren Mantellinie der Auftragsrolle von der Rollenachse zweckmässig kleiner als an diesem zugeordneten nächstgelegenen Maximum und grösser als oder mindestens gleichgross wie an dem zugeordneten äusseren Ende des Mittelteiles der Auftragsrolle sein und vorzugsweise von jedem der beiden äusseren Enden des Mittelteiles nach dem zugeordneten nächstgelegenen Maximum zu fortlaufend ansteigen. Durch diese Ausbildung wird die gewünschte Bewegung des Lackes in Richtung auf die beiden Maxima zu gefördert.

In den Bereichen der sich aussen an das Mittelteil der Auftragsrolle anschliessenden Stützränder sollte die periphere Mantellinie der Auftragsrolle zweckmässig geringere Abstände von der Rollenachse als an den beiden äusseren Grenzen des mittleren Bereiches des Mittelteiles der Auftragsrolle am nächsten gelegenen oder mit diesen zusammenfallenden Maxima haben. Ausserdem sollten die Punkte in den Stützrandbereichen mit dem grössten Abstand von der Rollenachse zweckmässig einen nur wenig

grösseren und vorteilhaft wenigstens nahezu gleichgrossen Abstand von der Rollennachse wie die äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle haben. Durch diese Ausbildung kann verhindert werden, dass sich auch an den Stützrändern Lackfahnen ausbilden können.

Hinsichtlich der besagten Vertiefung im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle ist zu beachten, dass die genannten in dem mittleren Bereich oder an den äusseren Grenzen desselben gelegenen Maxima genügend ausgeprägt sein sollten, um die Entstehung der gewünschten Lackfahnen an diesen Stellen zu ermöglichen bzw. zu fördern, was eine bestimmte Mindesttiefe bzw. einen bestimmten Mindestrauminhalt der Vertiefung erfordert, dass aber andererseits das innerhalb der Vertiefung befindliche Lackvolumen und damit auch der Rauminhalt bzw. die Tiefe der Vertiefung nicht zu gross sein darf, damit die entstehenden Lackfahnen nicht von dem von innen her aus der Vertiefung zuströmenden Lackvolumen auseinandergedrängt sondern vielmehr von dem von aussen her zuströmenden Lackvolumen zusammengedrängt werden, so dass sie in der gewünschten Weise zu einer einzigen Lackfahne verschmelzen.

Die in den Figuren 1 bis 8 mit ihren peripheren Mantellinien als Ausführungsbeispiele dargestellten Auftragsrollen erfüllen sämtliche oben als wesentlich angegebenen Bedingungen für eine optimale Lacküberzüge über dem Schweissnahtbereich ermöglichende Ausbildung solcher Auftragsrollen:

Die peripheren Mantellinien 5 der Auftragsrollen in den Figuren 1 bis 8 weisen im Mittelteil 6 der Auftragsrolle zwei nahe beieinander liegende gleichhohe Maxima 7 und 8 auf, die an den äusseren Grenzen des mittleren Bereiches 9 des Mittelteiles 6 der Auftragsrolle (Fig.1-4 u.6-8) oder innerhalb des mittleren Bereiches 9 (Fig.5) liegen und zwischen denen eine Vertiefung 10 (Fig.1-6 u.8) oder zwei Vertiefungen 10' und 10" mit einer zwischen denselben gelegenen Erhöhung 11 (Fig.7) liegen. Innerhalb der beiden Bereiche 12 und 13 des Mittelteiles 6 der Auftragsrolle, die von den äusseren Enden des Mittelteiles 6 bis zum mittleren Bereich 9 des Mittelteiles 6 reichen, steigt der Abstand der peripheren Mantellinie 5 der Auftragsrolle von jedem der beiden äusseren Enden des Mittelteiles 6 nach den zugeordneten nächstgelegenen Maxima 7 bzw. 8 zu fortlaufend an. In den Bereichen der Stützränder 14 hat die periphere Mantellinie 5 der Auftragsrolle geringere Abstände von der Rollenachse als an den beiden Maxima 7 und 8. Auf den Stützrändern 14 liegt die in den Figuren 1 bis 8 gestrichelt angedeutete Dosenrumpfinnenwand 15 auf. Die Stützränder 14 sind mit einer an die Dosenrumpfinnenwand 15 angepassten Krümmung konvex gekrümmt. Die Stellen der Stützränder 14 mit dem grössten Abstand von der Rollenachse haben bei den in den Figuren 1 bis 5 und 7 dargestellten Auftragsrollen einen um ca. 0,1 mm grösseren Abstand von der Rollenachse als die äusseren Enden des Mittelteiles 6 der Auftragsrolle und bei den in den Figuren 6 und 8 dargestellten

Auftragsrollen den gleichen Abstand von der Rollennachse wie diese äusseren Enden des Mittelteiles 6. Die Tiefe der Vertiefungen 10 bzw. 10' und 10" gegenüber den Maxima 7 und 8 beträgt bei den Auftragsrollen mit relativ breiten Vertiefungen in den Figuren 1, 3 und 4 ca. 0,2 mm, bei den Auftragsrollen mit etwas schmälere Vertiefungen in den Figuren 2, 6 und 8 ca. 0,4 mm und bei den Auftragsrollen, die mit bis an die Dosenrumpffinnenseite heranreichenden Erhöhungen im mittleren Bereich 9 des Mittelteiles 6 versehen sind, ca. 0,6 mm. Der Abstand der Maxima 7 und 8 von der Dosenrumpffinnenseite liegt bei allen in den Figuren 1 bis 4 und 6 bis 8 dargestellten Auftragsrollen bei ca. 0,3 mm.

Mit den in den Figuren 1 bis 4 sowie 6 bis 8 mit ihren peripheren Mantellinien dargestellten Auftragsrollen konnten Lacküberzüge über dem Schweissnahtbereich mit einer Schichtdicke über der Schweissnaht bis zu ca. 60 Mikron aufgetragen werden. Noch grössere Schichtdicken bis 80 bzw. 100 Mikron lassen sich mit den Auftragsrollen in den Figuren 5 und 7 erreichen, allerdings besteht für Schichtdicken über 60 Mikron in der Regel kein grosses Bedürfnis. Bei allen dargestellten Auftragsrollen ergeben sich Lacküberzüge über dem Schweissnahtbereich von einer etwa der Breite der Auftragsrollen von ca. 10 mm entsprechenden Breite mit der grössten Schichtdicke in der Mitte des Ueberzuges und damit unmittelbar über der Schweissnaht und nach den Rändern des Ueberzuges zu abnehmender Schicht-

dicke. Die Verteilung der Schichtdicke in Querrichtung des Ueberzuges lässt sich noch in einem gewissen Umfang durch mehr oder weniger starke Kühlung der Dosenrumpfe auf ihrem Weg von der Schweissstation zur Lackiereinrichtung mittels eines von aussen her auf die Schweissnaht der Dosenrumpfe gerichteten Kühlluftstromes beeinflussen, da der aufgetragene Lack von der noch nicht abgekühlten Schweissnaht erhitzt wird und sich die Oberflächenspannung des Lackes dabei mit steigender Erwärmung verringert, so dass durch starke Kühlung der Dosenrumpfe eine hohe Oberflächenspannung des aufgetragenen Lackes erzielt werden kann, die die Lackoberfläche glattzuziehen versucht und dadurch in gewissem Umfang für einen Ausgleich der Schichtdicken in unmittelbarer Umgebung der Schweissnaht sorgt.

Ein Beispiel eines Lacküberzuges, der mit der in Fig. 1 dargestellten Auftragsrolle aufgebracht wurde, ist im Querschnitt in der Fig. 9 gezeigt. Der Lacküberzug wurde auf die Schweissnaht auf der Innenseite eines aus 0,2 mm starkem Blech hergestellten Dosenrumpfes aufgebracht. Die verwendete Auftragsrolle hatte eine Breite von 10 mm und eine periphere Mantellinie wie in der Figur 1 mit 0,5 mm breiten Stützrändern 14, einer Erhöhung der Stützränder 14 über den äusseren Enden des Mittelteiles 6 von 0,1 mm, einem kreislinienförmigem Verlauf der peripheren Mantellinie 5 in den Bereichen 12 und 13 mit konvexer Krümmung und einem Krümmungsradius von 120 mm, einer Tiefe der Ver-

tiefung 10 gegenüber den Maxima 7 und 8 von 0,2 mm, einem Abstand des tiefsten Punktes der Vertiefung 10 von der Dosenrumpffinnenseite von ca. 0,5 mm und einem Winkel zwischen den beiden die Vertiefung 10 begrenzenden Flächen von 160° . Als Lack wurde ein im Handel unter der Bezeichnung "Grace Pillnay A 4699-S-77" bekannter Lack mit weisser Farbe verwendet. Es ergab sich folgende aus Fig. 9 ersichtliche Schichtdickenverteilung in Querrichtung des Ueberzuges (in Fig. 9 von links nach rechts): Im Abstand von 2 mm von der Schweissnahtmitte eine Schichtdicke von 14 Mikron, im Abstand von 1 mm von der Schweissnahtmitte eine Schichtdicke von 20 Mikron, im Abstand von 0,5 mm von der Schweissnahtmitte eine Schichtdicke von 50 Mikron, über der Schweissnahtmitte eine Schichtdicke von 40 Mikron, im Abstand von 0,5 mm von der Schweissnahtmitte eine Schichtdicke von 20 Mikron und im Abstand von 1,5 mm von der Schweissnahtmitte eine Schichtdicke von 10 Mikron.

Abschliessend ist noch darauf hinzuweisen, dass die vorliegende Einrichtung zum Auftragen einer Schutzschicht auf die Schweiss- oder Lötnaht von Dosenrumpfen abgesehen von der Auftragsrolle in gleicher Weise aufgebaut sein kann, wie dies z.B. in der CH-PS 624.591 oder der US-PS 4,361,113 beschrieben ist, d.h. eine Auftragsrolle nach der vorliegenden Erfindung kann ohne weiteres in eine solche bekannte Einrichtung eingesetzt werden und führt in Verbindung mit einer solchen bekannten Einrichtung zu dem mit der der vorliegenden Erfindung erzielten Erfolg. Es erübrigt

sich daher eine nochmalige nähere Erläuterung des Aufbaus und der Wirkungsweise dieser bekannten Einrichtungen im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung. Es wäre lediglich zu bemerken, dass es von Vorteil ist, die Auftragsrollen nach der vorliegenden Erfindung entsprechend der schon in der CH-PS 624.591 gegebenen Anregung (S.3, r.Sp., Z.49-51) mit einem neben der Auftragsrolle angeordneten Motor, zweckmässig einem Elektromotor, anzutreiben. Ferner sollte die zum Abstreifen des Lackes vorgesehene Abstreifvorrichtung zweckmässig so ausgebildet sein, dass bei den Auftragsrollen nach der vorliegenden Erfindung der Lack von den Stützrändern 14 vollständig abgestreift wird (was durch einen nahezu an den Stützrändern 14 anliegenden Abstreifer erreicht werden kann), um damit jede Möglichkeit einer Ausbildung von Lackfahnen an den Stützrändern 14 auszuschliessen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Einrichtung zum Auftragen einer Schutzschicht auf die Schweiss- oder Lötnaht von Dosenrumpfen mit einer zum Auftragen einer Ueberzugsmasse innerhalb eines die Naht überdeckenden Bereiches auf der Innenseite des Dosenrumpfes dienenden Auftragsrolle, die zwei seitliche, zur Auflage des Dosenrumpfes auf der Auftragsrolle dienende Stützränder und ein zwischen den Stützrändern gelegenes, zum Mitführen und Auftragen der Ueberzugsmasse dienendes Mittelteil aufweist, das sich von der Rollenmitte nach jeder der beiden Rollenseiten zu bis zum letzten Knick- oder Wendepunkt einer das Rollenprofil der Auftragsrolle repräsentierenden, von einer zur anderen Rollenseite verlaufenden peripheren Mantellinie vor dem Punkt oder Bereichsbeginn auf der Mantellinie erstreckt oder im Falle des Fehlens eines solchen Knick- bzw. Wendepunktes bis zu dem Punkt bzw. Bereichsbeginn reicht, in dem der Dosenrumpf auf dem der betreffenden Rollenseite zugeordneten Stützrand zur Auflage kommt, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsrolle in einem mittleren Bereich ihres Mittelteiles mit einer unter 60% der Breite des Mittelteiles liegenden Bereichsbreite mindestens eine Vertiefung aufweist und die periphere Mantellinie in diesem mittleren Bereich mindestens einen Knickpunkt und/oder mindestens zwei Wendepunkte hat.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle eine Breite von mindestens 5%, vorzugsweise mehr als 15%, und zweckmässig höchstens 50% der Breite des Mittelteiles der Auftragsrolle hat.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittelteil der Auftragsrolle eine Breite von mindestens 72%, vorzugsweise von über 80%, der Rollenbreite hat.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der tiefste Punkt der Vertiefung von einer zwischen höchstem und tiefstem Punkt der peripheren Mantellinie parallel zur Rollennachse verlaufenden Mittelgeraden, die den zum Mittelteil der Auftragsrolle gehörenden Abschnitt der Mantellinie so in oberhalb und unterhalb der Mittelgeraden gelegene Teilabschnitte aufteilt, dass die zwischen Mantellinie und Mittelgeraden liegenden Flächen oberhalb und unterhalb der Mittelgeraden gleichgross sind, einen grösseren Abstand als das 0,775-fache, vorzugsweise als das 0,82-fache, des Abstandes des höchsten Punktes der peripheren Mantellinie von der Mittelgeraden hat.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der tiefste Punkt der Vertiefung von der Mittelgeraden einen, mindestens doppelt so grossen, vorzugsweise

einen mehr als viermal so grossen, Abstand wie der höchste Punkt der peripheren Mantellinie hat.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der peripheren Mantellinie von der Innenseite des auf den Stützrändern aufliegenden Dosenrumpfes in zur Rollennachsrichtung senkrechter Richtung von den äusseren Enden des Mittelteiles nach dem mittleren Bereich des Mittelteiles zu und vorzugsweise bis zu demselben fortlaufend ansteigt.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsrolle in dem mittleren Bereich ihres Mittelteiles nur eine Vertiefung aufweist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen vorzugsweise in der Mitte des mittleren Bereiches gelegenen, eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt und/oder zwei vorzugsweise symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder zwei an den äusseren Enden des mittleren Bereiches und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte desselben gelegene, je eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte aufweist.

9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen eine stumpfwinklige Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt aufweist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung zwischen zwei innerhalb des mittleren Bereiches des Mittelteiles der Auftragsrolle gelegenen, vorzugsweise mindestens annähernd bis an den Dosenrumpf heranreichenden Erhöhungen liegt.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen vorzugsweise in der Mitte des mittleren Bereiches gelegenen, eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt und/oder zwei im Bereich der Vertiefung und vorzugsweise symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder mindestens zwei im Spitzenbereich der Erhöhungen und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene, je eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte und/oder zwei ausserhalb des Bereiches der Vertiefung und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder

zwei ausserhalb des Bereiches der Vertiefung und vorzugsweise an den äusseren Enden des mittleren Bereiches sowie vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte desselben gelegene, je eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte aufweist.

12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie am tiefsten Punkt der Vertiefung einen eine stumpfwinklige Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt aufweist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsrolle im mittleren Bereich ihres Mittelteiles zwei Vertiefungen und eine zwischen denselben gelegene, vorzugsweise mindestens annähernd bis an den Dosenrumpf heranreichende Erhöhung aufweist.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie im mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle mindestens einen vorzugsweise in der Mitte des mittleren Bereiches gelegenen, eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt und/oder zwei im Bereich der Erhöhung und vorzugsweise symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder mindestens zwei im Bereich des Grundes der Vertiefungen

und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene, je eine Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte und/oder zwei ausserhalb des Bereiches der Erhöhung und vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte des mittleren Bereiches gelegene Wendepunkte und/oder zwei ausserhalb des Bereiches der Erhöhung und vorzugsweise an den äusseren Enden des mittleren Bereiches sowie vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Mitte desselben gelegene, je eine Aussenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierende Knickpunkte aufweist.

15. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie an den tiefsten Punkten der Vertiefungen je einen eine spitzwinklige Innenkante in der peripheren Mantelfläche der Auftragsrolle repräsentierenden Knickpunkt aufweist.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie mindestens im überwiegenden Teil ihrer zwischen dem mittleren Bereich des Mittelteiles der Auftragsrolle und den äusseren Enden des Mittelteiles liegenden Abschnitten einen wenigstens annähernd kreislinienförmigen konvexen Verlauf mit einem vorzugsweise grösseren Krümmungsradius als dem halben Innendurchmesser des Dosenrumpfes hat.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius des kreislinienförmigen Verlaufs zwischen dem 1,25-fachen und dem 5-fachen des halben Innendurchmessers des Dosenrumpfes liegt.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützränder gegenüber den äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle erhöht sind und vorzugsweise mit je einer stumpfwinkligen Aussenkante an die zugeordnete Rollenseite und über je eine spitzwinklige Aussenkante an das Mittelteil der Auftragsrolle angrenzen.

19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützränder tiefer als die äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle gelegen sind und vorzugsweise mit je einer stumpfwinkligen Aussenkante an die zugeordnete Rollenseite und mit je einer stumpfwinkligen Aussenkante an das Mittelteil der Auftragsrolle angrenzen.

20. Einrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie in den zur Auflage des Dosenrumpfes auf der Auftragsrolle dienenden Bereichen der Stützränder eine konvexe Krümmung mit einem vorzugsweise mindestens annähernd dem halben Innendurchmesser des Dosenrumpfes entsprechenden Krümmungsradius aufweist.

21. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch

gekennzeichnet, dass zur Beeinflussung der Schichtdicke der sich nach dem Auftragen der Ueberzugsmasse unter dem Einfluss der Oberflächenspannung der Ueberzugsmasse ausbilden- den Schutzschicht Mittel zur Kühlung des Schweiss- bzw. Löt- nahtbereiches der Dosenrumpfe vor dem Auftragen der Ueber- zugsmasse und damit zur Beeinflussung der Erwärmung der auf- getragenen Ueberzugsmasse durch den erhitzten Schweiss- bzw. Löt- nahtbereich des Dosenrumpfes und damit zur Beeinflussung der Oberflächenspannung der aufgetragenen Ueberzugsmasse vorgesehen sind, vorzugsweise in Form von Mitteln zur Er- zeugung eines auf den Schweiss- bzw. Löt- nahtbereich der Dosenrumpfe von aussen her gerichteten Kühlluftstromes.

22. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der peripheren Mantellinie der Auftragsrolle von der Rollenachse in den Bereichen, die von den äusseren Enden des Mittelteiles der Auftragsrolle bis zu dem mittleren Bereich des Mittelteiles reichen, kleiner als an der zugeordneten Grenze des mittleren Bereiches und grösser als oder mindestens gleichgross wie an dem zu- geordneten äusseren Ende des Mittelteiles ist und vorzugsweise von jedem dieser beiden äusseren Enden nach der zugeordne- ten Grenze des mittleren Bereiches zu fortlaufend ansteigt.

23. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Mantellinie der Auftrags- rolle in den Bereichen der Stützränder geringere Abstände von der Rollenachse als an den beiden Grenzen des Mittele- ren Bereiches des Mittelteiles der Auftragsrolle hat.

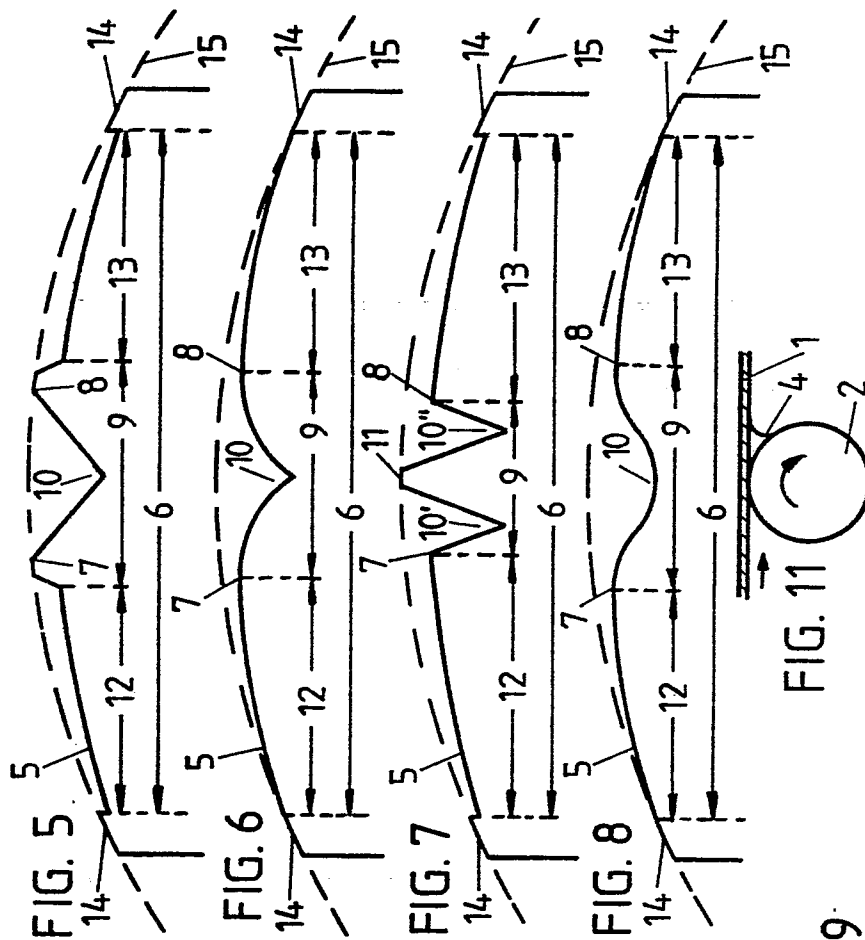


FIG. 9

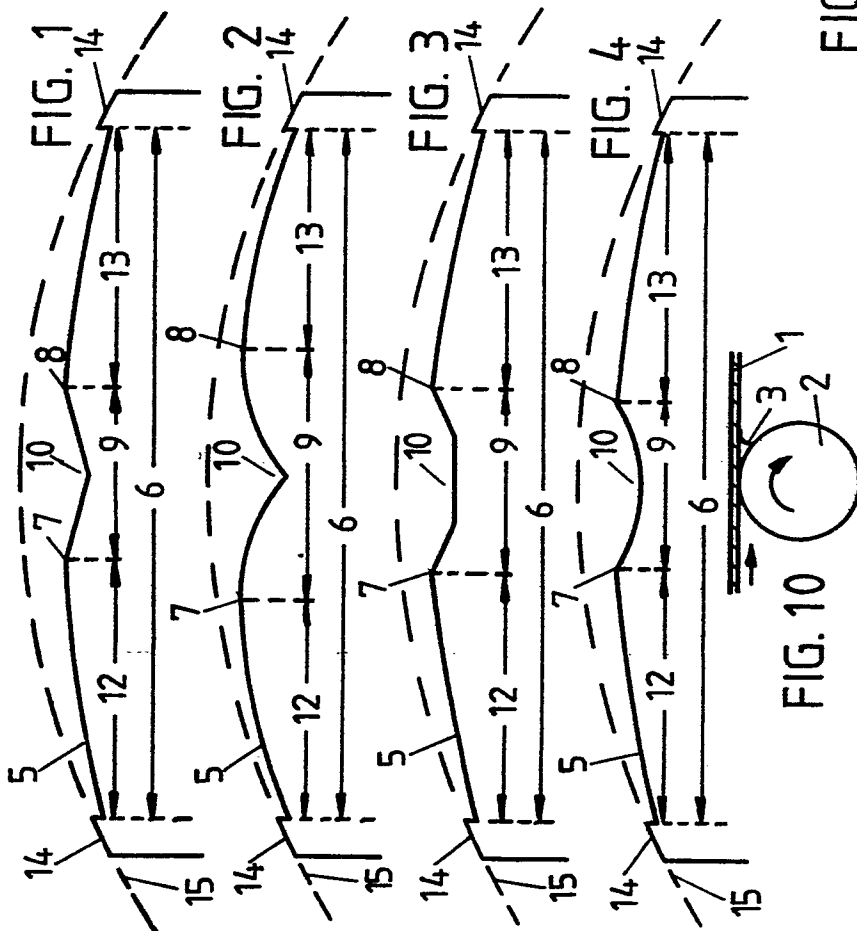


FIG. 10