

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 411 393 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90113749.7**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01R 43/16, H01R 23/66**

(22) Anmeldetag: **18.07.90**

(30) Priorität: **02.08.89 DE 3925598**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.02.91 Patentblatt 91/06**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT SE**

(71) Anmelder: **Grote & Hartmann GmbH & Co. KG  
KG KG  
Am Kraftwerk 13  
D-5600 Wuppertal 21(DE)**

(72) Erfinder: **Könnemann, Alfred, Dipl.-Ing.  
Etzelstrasse 34  
D-5600 Wuppertal 21(DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapfapf  
Schlossbleiche 20 Postfach 13 01 13  
D-5600 Wuppertal 1(DE)**

(54) **Verfahren zum Herstellen eines Kontaktelementes für einen Folienverbinder und Kontaktelement für einen solchen Folienverbinder.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Kontaktelementes in Form einer C-förmigen Feder mit aneinanderliegenden oder einen geringen Abstand voneinander aufweisenden Kontaktnasen für einen Folienverbinder, bei dem die Feder aus einem sich in der Ebene der Feder erstreckenden Flachmaterial, insbesondere Blech, gestanzt wird, und danach das Kontaktelement eingebogen wird, wobei zum Einbiegen das Kontaktelement die Fläche der Feder nach dem Stanzen so geprägt wird, daß im Randbereich der Außenkante mehr Material gestreckt wird als im Randbereich der Innenkante.

EP 0 411 393 A2

## VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES KONTAKTELEMENTS FÜR EINEN FOLIENVERBINDER UND KONTAKTELEMENT FÜR EINEN SOLCHEN FOLIENVERBINDER

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein Kontaktelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 10.

Bei einem solchen Kontaktelement ist zum Zusammenpressen der Folie eine Eigenspannung in der C-förmigen Feder erforderlich, die die freien Enden der Feder mit ihren einander gegenüberliegenden Kontaktflächen gegeneinander beaufschlagt, um eine gewünschte Vorspannung zu erzeugen.

Bei einem aus der DE-OS 36 33 799 entnehmbaren Verfahren, ein Kontaktelement mit einer solchen Vorspannung zu versehen, werden die Schenkel der Feder nach dem Stanzen überbogen. Ein Zusammendrücken der Feder durch parallel zu ihrer Ebene gerichteten Druck auf die Schenkel ist schwierig sowie zeitaufwendig, und es läßt sich das Überbiegen auch schwer beherrschen, so daß sich nach dem Überbiegen von Kontaktelement zu Kontaktelement ungleiche Vorspannungen ergeben oder die Schenkel verhältnismäßig leicht zu weit überbogen werden können, wodurch das Kontaktelement unbrauchbar wird. Außerdem läßt sich das Kontaktelement beim Überbiegen nur durch aufwendige Stützmaßnahmen halten, wodurch schwierige Herstellungsmaßnahmen vorgegeben sind.

Die vorgenannten Schwierigkeiten ergeben sich auch aus der kleinen Baugröße, die das Kontaktelement der vorliegenden Art aufweisen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Erzeugung der Vorspannung im Kontaktelement zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 10 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die Schenkel der Feder durch das erfindungsgemäße Prägen aufeinanderzu vorgespannt. Das Prägen stellt eine Maßnahme dar, die einfach durchzuführen ist, wobei beim Prägen das Kontaktelement einfach gehalten werden kann, da es mit einer Fläche an oder auf einem Prägewiderlager liegen kann. Außerdem läßt sich durch Prägen eine gewünschte Toleranz der Vorspannung besser einhalten und leichter beherrschen bzw. die angestrebte Formveränderung leichter und präziser erreichen und zwar durch die Stärke der Prägung.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Kontaktelements, die das erfindungsgemäße Verfahren und die Bauweise vereinfachen und eine kostengünstige Herstellung und auch eine bessere Beherrschung der angestrebten Toleranz ermöglichen, sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines

in einer Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein erfindungsgemäß hergestelltes und ausgebildetes Kontaktelement für einen Folienverbinder für gedruckte Schaltungen in stark vergrößerter Seitenansicht;

Fig. 2 den Schnitt II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Teil-Seitenansicht des Kontaktelements in Blickrichtung des Pfeils von rechts;

Fig. 4 das Kontaktelement in der Seitenansicht von links in einer besonderen Form-Stellung.

Das Kontaktelement 1 wird durch eine C-förmige Feder gebildet und besteht aus einem Blechstanzteil, wobei das Blech sich in der Ebene der C-Form erstreckt. Das Kontaktelement 1 weist keine Abbiegung aus dieser Blechebene auf. Es handelt sich um eine sogenannte Flächenformfeder.

Die wesentlichen Teile des Kontaktelements 1 bzw. der Feder sind ein halbkreisbogenförmig gekrümmter Steg 2, sich an dessen freien Enden anschließende Schenkel 3,4, an deren freien Enden 5,6 Kontaktnasen 7 auf den einander zugewandten Seiten bzw. Innenseiten und Halterungsteile 8,9 auf den einander abgewandten Seiten bzw. Außenseiten angeordnet sind. Die Schenkel 3,4 erstrecken sich zu ihren freien Enden 5,6 hin konvergent zueinander, wobei sie etwas konkav gekrümmt sind, so daß der Steg 2 mit den Schenkeln 3,4 eine Tropfenform darstellen. Die Kontaktnasen 7 sind durch gerundete Vorsprünge gebildet.

Die in Fig. 1 durchgezogenen Linien zeigen das Kontaktelement in seiner geöffneten Stellung, in der die Kontaktnasen 7 einen Abstand a voneinander aufweisen und das Kontaktelement 1 aufgespannt ist. Die in Fig. 1 strichpunktierten Linien zeigen das Kontaktelement 1 in seiner Ausgangsstellung, in der die Kontaktnasen 7 aneinanderliegen und aufgrund einer Eigenspannung des Kontaktelements 1 in Richtung aufeinanderzu vorgespannt sind.

Bekannte Folienverbinder bestehen aus einem zweiteiligen Kunststoffgehäuse, dessen eines Gehäuseteil ein Gehäusedeckel sein kann. Im Innenraum des Gehäuses sind parallel zu seinen Seitenwandungen auf Abstand voneinander Kammerwandungen angeordnet, so daß schmale Kammern gebildet werden, in denen jeweils ein Kontaktelement 1 mit seinen Halterungsteilen 8,9 und mit seinen Schenkeln aufgenommen ist. Die Anordnung und Halterung der Kontaktelemente 1 im Folienverbinder kann gemäß der aus der DE-OS 36 33 799 entnehmbaren Anordnung und Ausgestaltung erfolgen, so daß der obere Schenkel 3 mit seiner Kontaktnase 7 durch Schwenkbewegungen

des Deckelteils um seine Gelenkachse zum Öffnen des Kontaktelements 1 hoch- bzw. ausgebogen werden kann. Dieses Ausbiegen erfolgt im elastischen Biegebereich des Kontaktelements 1, so daß nach Freigabe des Deckelteils der Schenkel 3 in seine Ausgangsstellung zurückbiegt und dabei das Deckenteil zurückdrehen kann. Die Mitnahmeverbindung wird jeweils durch die Halterungsteile 8,9 gebildet. Das obere, am Schenkel 3 angeordnete Halterungsteil 8 ist hakenförmig geformt mit einem etwa vertikalen Hakenteil 11 und einem zurückspringenden etwa horizontalen Hakenteil 12, wobei letzteres für das Übergreifen eines Widerlagers am Deckenteil bestimmt ist. Zwecks Vermeidung von Wiederholungen wird auf die Beschreibung in der DE-OS 33 36 799 in vollem Umfang Bezug genommen.

Das Halterungsteil 9 besteht aus einem sich in der Ebene E des Kontaktelements 1 unter dem unteren Schenkel 4 erstreckenden Brückensteg 13, der an seiner Oberkante in einem vorzugsweise gleichmäßigen Abstand b der Form des Schenkels 4 und des Stegs 2 folgt, wodurch sich eine entsprechend konkave Form des Brückenstegs 13 ergibt. Der Brückensteg 13 geht seitlich von einem Haupthaltesteg 14 einteilig aus, der sich vom freien Ende 6 des Schenkels 4 nach unten erstreckt und an seinem nach unten gerichteten Ende mit zwei schmalseitigen Verrastungsnasen 15 und von diesen ausgehenden Anlaufschrägen 16 pfeilförmig ausgebildet ist. Am dem Haupthaltesteg 14 abgewandten Ende des Brückenstegs 13 erstreckt sich ein Hilshaltesteg 17 nach unten, der an seinem freien, nach unten weisenden Ende mit schmalseitigen Verrastungsnasen 18 und von diesen ausgehenden Anlaufschrägen 19 ebenfalls pfeilförmig ausgebildet ist. Etwa in der Mitte des Brückenstegs 13 ragen von diesem zwei, einen sich in der Ebene E des Kontaktelements 1 erstreckenden Abstand c aufweisende Halterungsansätze 21,22 nach unten, von denen wenigstens ein Halterungsansatz verlängert sein und ein Lötbein bilden kann. Im in das Gehäuse des Folienverbinders eingebauten Zustand fassen der Haupthaltesteg 14 und der Hilshaltesteg 17 sowie die Halterungsansätze 21,22 in Einsteckschlitze jeweils in entsprechender Form und Größe ein, wobei die Verrastungsnasen 15,18 verrasten.

Die schon erwähnte Eigenspannung des Kontaktelements 1 wird durch ein zur äußeren Kante progressives Prägen der Fläche 20 des aus dem Steg 2 und den Schenkeln 3,4 bestehenden Bügels 23 erzeugt. Hierdurch wird die geprägte äußere Randzone des Bügels 23 durch Materialverformung gestreckt, was ein "Zusammengehen" der C-Form zur Folge hat. Das Prägen kann im Bereich eines und/oder beider Schenkel 3,4 und/oder im Bereich des Stegs 2 erfolgen. Wenn nur ein Schenkel 3,4

geprägt wird, ergibt sich eine unsymmetrische Krümmung bzw. Biegung des geprägten Schenkels 3,4, weil der andere nicht geprägte Schenkel 3,4 unverändert bleibt. Dagegen führt ein Prägen beider Schenkel 3,4 oder Prägen im Bereich des Stegs 2 und insbesondere in dessen Scheitelbereich zu einer symmetrischen Formveränderung des Bügels 23.

Bei der vorliegenden Ausgestaltung sind vier Prägen 24 bis 27 vorgesehen, die auf der gekrümmten Länge des Stegs 2 etwa gleichmäßig verteilt sind. Dabei grenzen die beiden äußeren Prägen 24,27 an die durch die Fußpunkte der Schenkel 3,4 gehenden vertikalen Querebene E an, wobei die etwa gleich großen Prägen sich jeweils über einen Winkelbereich  $w$  von etwa  $30^\circ$ , erstrecken, so daß sich zwischen den Prägen 24 bis 27 jeweils ein Winkelbereich  $w_1$  von etwa  $20^\circ$  ergibt. Mit 28 ist eine Prägung bezeichnet, die im äußeren Randbereich des unteren Schenkels 4 als vorbeschriebene Ausgestaltungsvariante angeordnet sein kann.

Wie die Fig. 2 und 3 deutlich zeigen, ist die Prägefläche 31 jeweils konkav gerundet und zwar um eine im wesentlichen radial verlaufende Achse, so daß sich an den Prägestellen gerundete Vertiefungen in Form von Mulden ergeben, die sich quer zum Steg 2 bzw. radial erstrecken. Dabei sind die Prägeflächen 31 nach außen geneigt, d.h., sie schließen mit der sie enthaltenden Fläche 20 bzw. Breitseite 32 des Bügels 23 bzw. Stegs 2 einen spitzen Winkel  $w_2$  von vorzugsweise etwa  $12^\circ$  ein.

Eine im Bereich der äußeren Kante 33 progressive Prägung läßt sich durch eine Prägefläche mit nach außen divergierenden Flanken 29,30 erreichen. Zu einer solchen Form führt auch eine geneigte und vorzugsweise gerundete bzw. gekrümmte Prägefläche 31, woraus sich eine dreieckige Form der Prägefläche ergibt, von der zwei Ecken des Dreiecks an der Außenkante 33 des Bügels 23 liegen, während die dritte Ecke zum Krümmungsmittelpunkt M des Stegs 2 hin weist. Die Prägen 24 bis 28 erstrecken sich jeweils etwa über Zweidrittel der vorzugsweise etwa konstanten Breite B des Bügels 23. Dieses Erstreckungsmaß wird mit Breite e der Prägen bzw. Prägeflächen 31 bezeichnet. Die maximale Tiefe t der Prägen 24 bis 28 beträgt etwa ein Drittel der Dicke d des Stegs 2. Bei der vorbeschriebenen Anordnung der Prägen 24 bis 27 im Bereich des gekrümmten Stegs 2 schließen die mit 34 bezeichneten Mittellinien der Prägeflächen 31 jeweils einen gleich großen Winkel  $w_3$  von etwa  $50^\circ$  ein. Dieses Prägen unter einem Winkel hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen.

Die Prägen 24 bis 27 werden vorzugsweise nicht simultan sondern nacheinander durchgeführt. Bei einer simultanen Prägung mehrerer Prägen

24 bis 27 besteht die Gefahr, daß je nach Befestigung des Kontaktelements 1 beim Prägen sich die gewünschten Spannungen im Bügel 23 aufheben. Ein Prägen nacheinander ist deshalb vorteilhafter. Vorzugsweise werden die Prägunge 24 bis 27 in der Folge der dargestellten Reihe nacheinander geprägt mit der Prägefolge 24-25-26-27 oder 27-26-25-24.

Das Prägen erfolgt nach dem Stanzen des Kontaktelements 1 aus dem Blech, wobei die in Fig. 1 durchgezogenen Linien nicht nur die geöffnete Form des Kontaktelements 1 sondern auch dessen gestanzte Form darstellen können. Nach dem Prägen stehen die beiden Kontaktnasen 7 vorzugsweise miteinander in Berührung, wobei sie mit einer bestimmten Vorspannung gegeneinander drücken, wie es in Fig. 1 angedeutet ist.

Das Prägen erfolgt vorzugsweise in einer in Fig. 4 dargestellten Position, in der die freien Enden 5,6 des Bügels 23 quer zu dessen Ebene E soweit abgebogen sind, daß sie bei einer Bewegung parallel zur Ebene E aneinander vorbei bewegt werden können. Während des Prägens werden die Schenkel 3,4 bzw. Kontaktnasen 7 aufeinander zu bewegt, wobei die Kontaktnasen 7 einander überlappen und in einer bestimmten einander überlappenden Stellung verbleiben, die durch die Stärke der Prägung vorgegeben ist. Zur Inbetriebsetzung des Kontaktelements 1 bzw. bei dessen Montage im Folienverbinder werden die freien Enden 5,6 etwas auseinandergezogen und in die Ebene E gebracht, wodurch die Vorspannung erzeugt wird, mit der sie in der Ebene E aneinander liegen.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Kontaktelements in Form einer C-förmigen Feder mit aneinander liegenden oder einen geringen Abstand voneinander aufweisenden Kontaktnasen für einen Folienverbinder, bei dem die Feder aus einem sich in der Ebene der Feder erstreckenden Flachmaterial, insbesondere Blech, gestanzt wird, und danach das Kontaktelement eingebogen wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß zum Einbiegen das Kontaktelement (1) die Fläche (20) der Feder (23) nach dem Stanzen so geprägt wird, daß im Randbereich der Außenkante (33) mehr Material gestreckt wird als im Randbereich der Innenkante.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der äußere Randbereich der Fläche (20) der Feder (23) geprägt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Fläche (20) im Bereich eines oder beider

Schenkel (3,4) und/oder des Stegs (2) der Feder (23) geprägt wird.

4. Verfahren nach Anspruch einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß zum Prägen ein Prägestempel mit einer zur Außenkante (33) der Fläche (20) hin geneigten und vorzugsweise in Längsrichtung der Feder konvex gekrümmten Prägefläche (31) gegen die Fläche (20) der Feder (23) gedrückt wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß mehrere Prägunge (24 bis 27) vorzugsweise jeweils nacheinander geprägt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet**

, daß die Prägunge in der sich längs der Feder (23) gerichteten Reihenfolge (24-25-26-27 oder 27-26-25-24) geprägt werden

7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß zuerst wenigstens eine, vorzugsweise zwei Grundprägunge und dann wenigstens eine, vorzugsweise zwei Nachprägunge zur Feinabstimmung geprägt werden.

8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die freien Enden (5,6) der Feder (23) vor dem Prägen quer zur Ebene (E) der Feder (23) soweit voneinander gebogen werden, daß sie bezüglich der Ebene (E) der Feder (23) nebeneinander liegen, und daß dann geprägt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß nach dem Prägen gegebenenfalls bei der Montage des Kontaktelements (1) in einem Folienverbinder, die freien Enden (5,6) der Feder (23) auseinandergezogen und in die Ebene (E) der Feder (23) zurückversetzt werden.

10. Kontaktelement für einen Folienverbinder, bestehend aus einer C-förmigen Feder aus sich in der Ebene der Feder erstreckendem Flachmaterial, insbesondere Blech, die an den freien Enden ihrer Schenkel einander zugewandte Kontaktnasen aufweist, die in der Ausgangsstellung der Feder aneinander liegen oder einen geringen Abstand voneinander aufweisen,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß auf wenigstens einer Fläche (20) der Feder (23) wenigstens eine Prägung (24 bis 27) vorgesehen ist, die die Feder (23) im Randbereich ihrer Außenkante (33) mehr streckt als im Bereich ihrer Innenkante.

11. Kontaktelement nach Anspruch 10,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Prägung (24 bis 27) im äußeren Randbe-

reich der Feder (23) angeordnet ist.

12. Kontaktelement nach Anspruch 10 oder 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Prägung (24 bis 27) von der Außenkante (33) der Feder (23) ausgehend sich über einen Teil der Breite (B) der Feder (23) erstreckt.

13. Kontaktelement nach Anspruch 12,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die sich quer zur Längsrichtung der Feder (23) erstreckende Breite (e) der Prägung (24 bis 27) etwa Zweidrittel der Breite (B) der Feder (23) entspricht.

14. Kontaktelement nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 13,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Prägefläche (31) der Prägung (24 bis 27) zur Außenkante (33) der Feder (23) geneigt ist und mit der Ebene (E) oder Fläche (20) der Feder (23) einen spitzen Winkel ( $w_1$ ) von vorzugsweise etwa  $12^\circ$  einschließt.

15. Kontaktelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Flanken (29,30) der Prägefläche (31) der Prägung zur Außenkante (33) der Feder (23) hin divergieren und einen Winkel ( $w_4$ ) von vorzugsweise etwa  $90^\circ$  einschließen.

16. Kontaktelement nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Prägefläche (31) der Prägung von dreieckiger Form ist.

17. Kontaktelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 16,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Prägefläche (31) der Prägung (24 bis 27) im Sinne einer zylinderabschnittförmigen Fläche um eine quer zur Feder (23) verlaufende Achse konkav gerundet ist.

18. Kontaktfeder nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 17,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Prägung (24 bis 27) sich im Bereich des Stegs (2) befindet und vorzugsweise der Steg (2) der Feder(23) etwa halbkreisförmig gerundet ist.

19. Kontaktelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß mehrere, vorzugsweise vier Prägungen (24 bis 27) in gleichen oder unterschiedlichen Abständen voneinander in einer sich längs der Feder (23) erstreckenden Reihe vorgesehen sind.

20. Kontaktelement nach Anspruch 19,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die erste und letzte Prägung (24,27) an der durch die Fußpunkte der Schenkel (3,4) gehenden Querebene (E1) angrenzen.

21. Kontaktelement nach Anspruch 19 oder 20,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Prägung (24 bis 27) sich jeweils über einen Winkelbereich ( $w$ ) von etwa  $30^\circ$  erstreckt.

22. Kontaktelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 21,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Tiefe (t) der Prägung (24,27) etwa einem Drittel der Dicke (d) der Feder (23) entspricht.

23. Kontaktelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 22,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß beide Flächen (26) der Feder (23) geprägt sind.

