



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2018 Patentblatt 2018/37

(51) Int Cl.:
B21D 13/02 (2006.01) B21D 11/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18151652.7**

(22) Anmeldetag: **15.01.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(71) Anmelder: **Familie Burger GbR**
87484 Nesselwang (DE)

(72) Erfinder: **Burger, Manuel**
20357 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Charrier Rapp & Liebau**
Patentanwälte
Fuggerstrasse 20
86150 Augsburg (DE)

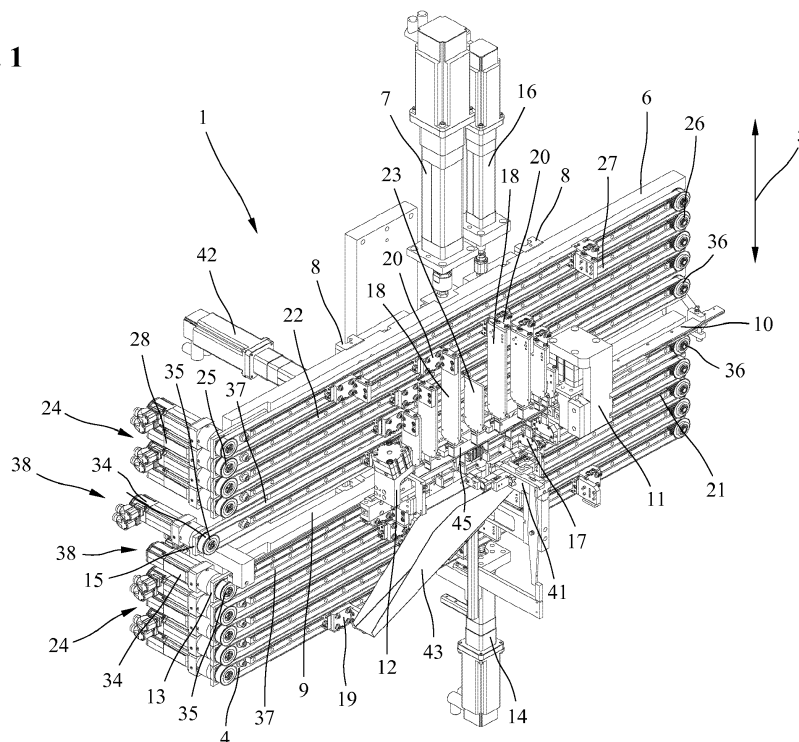
(30) Priorität: **09.03.2017 DE 102017105049**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG MÄANDERFÖRMIGER KÜHLKÖRPER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung (1) zur Herstellung eines mäanderförmigen Kühlkörpers (2). Die Vorrichtung enthält einen ersten Werkzeugträger (4), einen relativ zum ersten Werkzeugträger (4) über einen Antrieb (7) in Richtung einer Verfahrachse (5) verschiebbaren zweiten Werkzeugträger (6), eine zwischen dem ersten Werkzeugträger (4) und dem zweiten Werkzeugträger (6) angeordnete Halterung

(9) für die Aufnahme einer Platine (3) und mehrere an dem ersten und zweiten Werkzeugträger (4, 6) rechtwinklig zur Verfahrachse (5) verschiebbar geführte Biegestempel (17, 18), die bei der Verschiebung des zweiten Werkzeugträgers (6) in Richtung des ersten Werkzeugträgers (4) durch Antriebe (24) rechtwinklig zur Verfahrachse (5) des Werkzeugträgers (6) zusammenbewegt werden.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung mäanderförmiger Kühlkörper.

[0002] Kühlkörper bestehen üblicherweise aus einem gut wärmeleitfähigen Material und weisen zur Vergrößerung der wärmeabgebenden Oberfläche vielfach einen mäanderförmigen Verlauf auf. Solche Kühlkörper werden derzeit aus Aluminium-Druckguss hergestellt. Allerdings ist die Produktion solcher Druckgusskühlkörper relativ langsam, unflexibel und teuer.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung mäanderförmiger Kühlkörper zu schaffen, die eine flexible und kostengünstige Fertigung mit hoher Präzision ermöglichen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0005] Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält einen ersten Werkzeugträger, einen relativ zum ersten Werkzeugträger über einen Antrieb in Richtung einer Verfahrachse verschiebbaren zweiten Werkzeugträger, eine zwischen dem ersten Werkzeugträger und dem zweiten Werkzeugträger angeordnete Halterung für die Aufnahme einer Platine und mehrere an dem ersten und zweiten Werkzeugträger rechtwinklig zur Verfahrachse verschiebbar geführte Biegestempel, die bei der Verschiebung des zweiten Werkzeugträgers in Richtung des ersten Werkzeugträgers durch Antriebe rechtwinklig zur Verfahrachse des Werkzeugträgers zusammenbewegt werden. Mit Hilfe einer derartigen Vorrichtung können mäanderförmige Kühlkörper aus einer von einem Bandmaterial abgetrennten Platine flexibel, schnell und präzise hergestellt werden. Die z.B. von Metallband abgetrennte Platine wird durch die Vorrichtung in Art einer Ziehharmonika zusammengefoldet, wobei durch die mehrachsigen Bewegungen der Biegestempel Relativbewegungen zwischen dem Bandmaterial und den Biegestempeln vermieden werden. Durch die Gleichzeitigkeit aller Biegebewegungen wird außerdem eine hohe Produktionsgeschwindigkeit ermöglicht. Kühlkörper der verschiedensten Art können so auf effektive und kostengünstige Weise mit hoher Produktivität und großer Genauigkeit gefertigt werden.

[0006] In einer besonders vorteilhaften Ausführung sind die Biegestempel an Werkzeugschlitten angeordnet, die an den Werkzeugträgern über zueinander parallele Führungsschienen verschiebbar geführt sind. Dadurch kann die Vorrichtung einfach umgerüstet und schnell an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden.

[0007] Zweckmäßigerweise sind an den Führungsschienen jeweils zwei Werkzeugschlitten mit jeweils einem Biegestempel verschiebbar geführt.

[0008] Die an jeweils einer Führungsschiene ver-

schiebbar geführten Werkzeugschlitten werden durch die Antriebe vorzugsweise so verschoben, dass sie bei der Bewegung des zweiten Werkzeugträgers in Richtung des ersten Werkzeugträgers gleichzeitig zusammenfahren. Die Antriebe zur Verschiebung der an jeweils einer Führungsschiene verschiebbar geführten Werkzeugschlitten können zweckmäßigerweise als Riementrieb mit einem über eine Antriebsrolle und eine Umlenkrolle geführten Endlosriemen ausgebildet sein, wobei einer der Werkzeugschlitten an einem oberen Trum und der andere Werkzeugschlitten an einem unteren Trum des Endlosriemens befestigt ist. Dadurch können die an einer Führungsschiene verschiebbar geführten Werkzeugschlitten durch einen gemeinsamen Motor verschoben werden. Die Werkzeugschlitten könnten aber auch durch einen Kettenantrieb, durch Einzelantriebe oder dgl. entlang der Führungsschienen bewegt werden.

[0009] Zwischen dem ersten Werkzeugträger und dem zweiten Werkzeugträger können in zweckmäßiger Weise zwei in Verfahrrichtung des zweiten Werkzeugträgers gegeneinander verfahrbare Schienen mit daran rechtwinklig zur Verfahrachse verschiebbaren Halteeinrichtungen zur Halterung der Enden der Platine angeordnet sein. Dadurch können die Platinenenden gefasst und jeweils zweiachsig in deren Endposition bewegt werden. Die Halteeinrichtungen können durch einen an der einen Schiene verschiebbar geführten Gegenhalter und einen an der anderen Schiene verschiebbar geführten Stanz- und Haltestempel gebildet sein. Die Gegenhalter und die Stanz- und Haltestempel können entsprechend der Biegestempel ebenfalls an zwei über Führungsschienen geführten und gegeneinander verfahrbaren Werkzeugschlitten angeordnet sein.

[0010] An der zwischen dem ersten Werkzeugträger und dem zweiten Werkzeugträger angeordneten Halterung kann ein als ein als Schneid- und Biegemodul ausgebildetes erstes Bearbeitungsmodul und ein als Biegemodul ausgeführtes zweites Bearbeitungsmodul befestigt sein.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Kühlkörper aus einer Platine in einem Arbeitshub durch mehrere in zwei zueinander senkrechten Achsen bewegbare Biegestempel gebogen wird.

[0012] Die Enden der Platine können von einer in zwei zueinander senkrechten Achsen bewegbaren Halteeinrichtung gefasst und in ihre Endposition bewegt werden. Außerdem kann der Kühlkörper mit seinen Kontaktflächen nach dem Biegen durch Anpressen gegen die Biegestempel kalibriert werden.

[0013] Weitere Besonderheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1

eine Vorrichtung zur Herstellung eines mäanderförmigen Kühlkörpers aus einem Bandmaterial in einer Perspektive;

- Fig. 2** die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung in einer Vorderansicht;
- Fig. 3** einen mäanderförmigen Kühlkörper in einer Perspektive und
- Fig. 4 bis 9** einen Verfahrensablauf bei der Herstellung eines in Figur 3 gezeigten Kühlkörpers.

[0014] In den Figuren 1 und 2 ist eine Vorrichtung 1 zur Herstellung eines in Figur 3 dargestellten mäanderförmigen Kühlkörpers 2 aus einer von einem Bandmaterial abgetrennten Platine 3 gezeigt. Die Vorrichtung 1 weist einen ersten Werkzeugträger 4 und einen quer zu diesem in Richtung einer Verfahrachse 5 beweglichen zweiten Werkzeugträger 6 auf. Bei der gezeigten Ausführung ist die Verfahrachse 5 als Vertikalachse ausgeführt. Der in den Figuren 1 und 2 unten angeordnete erste Werkzeugträger 4 ist stationär angeordnet, während der oben angeordnete zweite Werkzeugträger 6 mit Hilfe eines Antriebs 7 in Richtung der vertikalen Verfahrachse 5 bewegt werden kann. Über in Figur 1 erkennbare Führungen 8 ist der zweite Werkzeugträger 6 an einem hier nicht gezeigten Gestell verschiebbar geführt. Der hier stationär ausgebildete erste Werkzeugträger 4 könnte bei Bedarf ebenfalls in Richtung der Verfahrachse 5 bewegt werden. Außerdem könnten die beiden hier vertikal angeordneten Werkzeugträger 4 und 5 auch horizontal angeordnet sein und entlang einer horizontalen Verfahrachse bewegt werden.

[0015] Wie besonders aus Figur 2 hervorgeht, ist zwischen den beiden plattenförmig ausgebildeten Werkzeugträgern 4 und 6 eine stationäre schienenförmige Halterung 9 angeordnet. An der schienenförmigen Halterung 9 sind eine Führung 10 für das Bandmaterial, ein als Schneid- und Biegemodul ausgebildetes erstes Bearbeitungsmodul 11 und ein als Biegemodul ausgeführtes zweites Bearbeitungsmodul 12 befestigt. Zwischen dem ersten Werkzeugträger 4 und der schienenförmigen Halterung 9 ist ein eine zu der Halterung 9 parallele und gegenüber der Halterung 9 verschiebbare erste Schiene 13 angeordnet. Diese erste Schiene 13 ist über einen Antrieb 14 in Richtung der Verfahrachse 5 verschiebbar. Zwischen dem zweiten Werkzeugträger 6 und der schienenförmigen Halterung 9 ist außerdem eine zu der Halterung 9 parallele und gegenüber dieser verschiebbare zweite Schiene 15 angeordnet. Die zweite Schiene 15 ist über einen Antrieb 16 in Richtung der Verfahrachse 5 verschiebbar.

[0016] An den beiden plattenförmigen Werkzeugträgern 4 und 6 sind mehrere nebeneinander angeordnete Biegestempel 17 bzw. 18 rechtwinklig zur Verfahrachse 5 verschiebbar geführt. Die Biegestempel 17 und 18 sitzen hierzu an Werkzeugschlitten 19 bzw. 20, die auf zueinander parallelen Führungsschienen 21 bzw. 22 verschiebbar geführt sind. Bei der gezeigten Ausführung sind an dem unten angeordneten ersten Werkzeugträger

4 vier zueinander parallele und horizontal verlaufende Führungsschienen 21 befestigt. An dem oben angeordneten zweiten Werkzeugträger 6 sind ebenfalls vier zueinander parallele und horizontal verlaufende Führungsschienen 22 vorgesehen. An den horizontal angeordneten Führungsschienen 21 und 22 sind jeweils zwei Werkzeugschlitten 19 bzw. 20 für jeweils einen Biegestempel 17 bzw. 18 verschiebbar geführt.

[0017] Bei der gezeigten Ausführung sind nur die an den drei oberen Führungsschienen 21 des stationären ersten Werkzeugträgers 4 geführten Werkzeugschlitten 19 mit Biegestempeln 17 bestückt. An dem oben angeordneten zweiten Werkzeugträger 6 sind nur die an den drei unteren Führungsschienen 22 geführten Werkzeugschlitten 20 mit Biegestempeln 18 bestückt. An dem in Richtung der Verfahrachse 5 verschiebbaren zweiten Werkzeugträger 6 ist ferner ein zentraler Biegestempel 23 befestigt, der nicht quer zur Verfahrachse 5 verschiebbar ist.

[0018] Die über die Werkzeugschlitten 19 und 20 verschiebbaren Biegestempel 17 und 18 werden über Antriebe 24 so verschoben, dass sie quer zur Verfahrachse 5 in Richtung des zentralen Biegestempels 23 zusammenfahren, wenn sich der zweite Werkzeugträger 6 in Hubrichtung auf den ersten Werkzeugträger 4 zubewegt. Wenn der zweite Werkzeugträger 6 dann wieder in eine angehobene Ausgangsstellung zurückgefahren ist, werden auch die über die Werkzeugschlitten 19 und 20 verschiebbaren Biegestempel 17 und 18 wieder in ihre Ausgangsstellung auseinanderfahren. Die an den Werkzeugschlitten 19 bzw. 20 geführten Biegestempel 17 und 18 führen also gesteuerte Bewegungen rechtwinklig zur Verfahrachse 5 des zweiten Werkzeugträgers 6 aus.

[0019] Über die Antriebe 24 werden die beiden an den jeweiligen Führungsschienen 21 und 22 des ersten und zweiten Werkzeugträgers 4 bzw. 6 geführten Werkzeugschlitten 19 und 20 zusammen mit den daran befestigten Biegestempeln 17 und 18 gleichzeitig zusammen- oder auseinanderbewegt. In der gezeigten Ausführung sind die Antriebe 24 als Riemetrieb mit einem über ein Antriebsrolle 25 und eine Umlenkrolle 26 geführten Endlosriemen 27 ausgeführt. Einer der auf jeder Führungsschiene 21 bzw. 22 angeordneten Werkzeugschlitten 19 bzw. 20 ist dabei an dem oberen Trum des Endlosriemens 27 und der andere Werkzeugschlitten 19 bzw. 20 an dem unteren Trum des Endlosriemens 27 befestigt, so dass die beiden Werkzeugschlitten 19 bzw. 20 bei der Drehung der Antriebsrolle 25 in der einen Richtung zusammengefahren und bei der Umkehrung der Drehrichtung der Antriebsrolle 25 auseinander gefahren werden. Die Antriebsrollen 25 werden jeweils über einem in Figur 1 gezeigten Motor 28 angetrieben.

[0020] Wie aus Figur 2 hervorgeht, sind auch an der ersten Schiene 13 und der zweiten Schiene 15 jeweils zwei Werkzeugschlitten 30 und 31 an jeweils einer Führungsschiene 32 bzw. 33 verschiebbar geführt. Wie die Werkzeugschlitten 19 und 20 werden auch die beiden an den jeweiligen Führungsschienen 32 und 33 geführ-

ten Werkzeugschlitten 30 bzw. 31 über einen als Riemenantrieb mit einem Motor 34 und einem über ein Antriebsrolle 35 und eine Umlenkrolle 36 geführten Endlosriemen 37 ausgeführten Antrieb 38 gegenseitig verschieben. An den beiden Werkzeugschlitten 30 sind in Figur 4 gezeigte Gegenhalter 39 und an den beiden Werkzeugschlitten 31 in Figur 4 gezeigte Stanz- und Haltestempel 40 befestigt.

[0021] Zur Entnahme der fertig gebogenen Kühlkörper 3 ist an der Vorderseite der beiden Werkzeugträger 4 und 6 eine in Figur 1 gezeigte Greifeinrichtung 41 angeordnet. Durch die mittels eines Motors 42 horizontal verschiebbare Greifeinrichtung 41 kann ein fertig bearbeiteter Kühlkörper 3 aus der Bearbeitungszone herausgezogen und in einer schrägen Abföhrinne 43 zum Abtransport abgelegt werden.

[0022] Anhand der Figuren 4 bis 11 wird im Folgenden das Verfahren zur Herstellung eines in Figur 3 gezeigten Kühlkörpers 2 unter Verwendung der zuvor beschriebenen Vorrichtung 1 erläutert.

[0023] Zunächst wird ein zuvor mit mehreren seitlichen Abkantungen 44 versehenes Bandmaterial über die Führung 10 in eine in Figur 4 gezeigte Bearbeitungsposition transportiert. Dabei befindet sich eine in Figur 1 gezeigte Führungsschiene 45 noch in einer vorgeschobenen Stellung zwischen den voneinander beabstandeten Biegestempeln 17 und 18. Anschließend wird das eine Ende des Bandmaterials an dem als Schneid- und Biegemodul ausgebildeten ersten Bearbeitungsmodul 11 zwischen einem Unterteil 46 und einem oberen Schneidstempel 47 zur Bildung der Platine 3 getrennt.

[0024] Gemäß Figur 5 werden dann durch eine Abwärtsbewegung der oben angeordneten zweiten Schiene 15 die beiden Stanz- und Haltestempel 40 gegen die Gegenhalter 39 verfahren, wodurch die vom Bandmaterial abgetrennte Platine 3 an beiden Seiten mit einem Loch versehen und gehalten wird. Außerdem werden die beiden Enden der zuvor abgetrennten Platine 3 durch einen Biegestempel 48 in dem als Schneid- und Biegemodul ausgebildeten ersten Bearbeitungsmodul 11 und einen Biegestempel 49 in dem als Biegemodul ausgeführten zweiten Bearbeitungsmodul 12 nach unten umgebogen. Ferner werden die oberen Biegestempel 18 nach dem Zurückfahren der oberen Führungsschiene 45 durch eine Abwärtsbewegung des oben angeordneten zweiten Werkzeugträgers 6 nach unten gegen die Platine 3 bewegt.

[0025] Sobald die oberen Biegestempel 18 zur Anlage an der Platine 3 gelangen, werden bei einer weiteren Abwärtsbewegung des oben angeordneten zweiten Werkzeugträgers 6 sowohl die Biegestempel 17 und 18 als auch die Gegenhalter 39 mit den Stanz- und Haltestempeln 40 senkrecht zur Verfahrachse 5 in Richtung des zentralen Biegestempels 23 bewegt. Dabei wird die Platine 3 gemäß Figur 6 zunächst an den weiter nach oben vorstehenden unteren Biegestempeln 17 gebogen.

[0026] Durch weitere Abwärtsbewegung der oberen Biegestempel 18 und weitere Verschiebung sowohl der

Biegestempel 17 und 18 als auch der Gegenhalter 39 und der Stanz- und Haltestempel 40 senkrecht zur Verfahrachse 5 in Richtung des zentralen Biegestempels 23 wird dann die Platine 3 gemäß Figur 7 und Figur 8 auch über die tiefer stehenden Biegestempel 18 gebogen und in Art einer Ziehharmonika bis in die in Figur 9 gezeigte Endform zusammengefaltet. Im zusammengefalteten Zustand wird der Kühlkörper 2 mit seinen Kontaktflächen durch Anpressen an die Biegestempel 17 und 18 dann noch kalibriert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Herstellung eines mäanderförmigen Kühlkörpers (2) **gekennzeichnet durch** einen ersten Werkzeugträger (4), einen relativ zum ersten Werkzeugträger (4) über einen Antrieb (7) in Richtung einer Verfahrachse (5) verschiebbaren zweiten Werkzeugträger (6), eine zwischen dem ersten Werkzeugträger (4) und dem zweiten Werkzeugträger (6) angeordnete Halterung (9) für die Aufnahme einer Platine (3) und mehrere an dem ersten und zweiten Werkzeugträger (4, 6) rechtwinklig zur Verfahrachse (5) verschiebbar geföhrte Biegestempel (17, 18), die bei der Verschiebung des zweiten Werkzeugträgers (6) in Richtung des ersten Werkzeugträgers (4) durch Antriebe (24) rechtwinklig zur Verfahrachse (5) des Werkzeugträgers (6) zusammenbewegt werden.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegestempel (17, 18) an Werkzeugschlitten (19, 20) angeordnet sind, die an den Werkzeugträgern (4, 6) über zueinander parallele Führungsschienen (21, 22) verschiebbar geföhrte sind.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Führungsschienen (21, 22) jeweils zwei Werkzeugschlitten (19, 20) mit jeweils einem Biegestempel (17, 18) verschiebbar geföhrte sind.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an jeweils einer Führungsschiene (21, 22) verschiebbar geföhrten Werkzeugschlitten (19, 20) durch die Antriebe (24) so verschoben werden, dass sie bei der Bewegung des zweiten Werkzeugträgers (6) in Richtung des ersten Werkzeugträgers (4) gleichzeitig zusammenfahren.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebe (24) zur Verschiebung der an jeweils einer Führungsschiene (21, 22) verschiebbar geföhrten Werkzeugschlitten (19, 20) als Riemetrieb mit einem über eine Antriebsrolle (25) und eine Umlenkrolle (26) geföhrten Endlosriemen

(27) ausgebildet sind, wobei einer der Werkzeugschlitten (19, 20) an einem oberen Trum und der andere Werkzeugschlitten (19, 20) an einem unteren Trum des Endlosriemen (27) befestigt ist.

5

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Werkzeugträger (4) und dem zweiten Werkzeugträger (6) zwei in Verfahr-
richtung (5) des zweiten Werkzeugträgers (6) gegeneinander verfahr-
bare Schienen (13, 15) mit daran rechtwinklig zur Verfahr-
richtung (5) verschiebbaren Halteinrichtungen (39, 40) zur Halterung der Enden der Platine (3) ange-
ordnet sind. 10
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Halteinrichtungen (39, 40) durch einen an der einen Schiene (13) verschiebbar
geführten Gegenhalter (39) und einen an der ande-
ren Schiene (15) verschiebbar geführten Stanz- und
Haltestempel (40) gebildet sind. 15 20
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Gegenhalter (39) und die Stanz-
und Haltestempel (40) an zwei über Führungsschie-
nen (32, 33) geführten und gegeneinander verfahr-
baren Werkzeugschlitten (30, 31) angeordnet sind. 25
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der zwischen
dem ersten Werkzeugträger (4) und dem zweiten
Werkzeugträger (6) angeordneten Halterung (9) ein
als Schneid- und Biegemodul ausgebildetes erstes
Bearbeitungsmodul (11) und ein als Biegemodul
ausgeführtes zweites Bearbeitungsmodul (12) be-
festigt sind. 30 35
10. Verfahren zur Herstellung eines mäanderförmigen
Kühlkörpers (2), **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Kühlkörper (2) aus einer Platine (3) in einem Ar-
beitshub durch mehrere in zwei zueinander senk-
rechten Achsen bewegbare Biegestempel (17, 18)
gebogen wird. 40
11. Verfahren zur Herstellung eines mäanderförmigen
Kühlkörpers (2) nach Anspruch 10, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Enden der Platine (3) von
einer in zwei zueinander senkrechten Achsen be-
wegbaren Halteinrichtung (39, 40) gefasst und in
ihre Endposition bewegt werden. 45 50
12. Verfahren zur Herstellung eines mäanderförmigen
Kühlkörpers (2) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch
gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (2) mit sei-
nen Kontaktflächen nach dem Biegen durch Anpres-
sen gegen die Biegestempel (17, 18) kalibriert wird. 55

Fig. 1

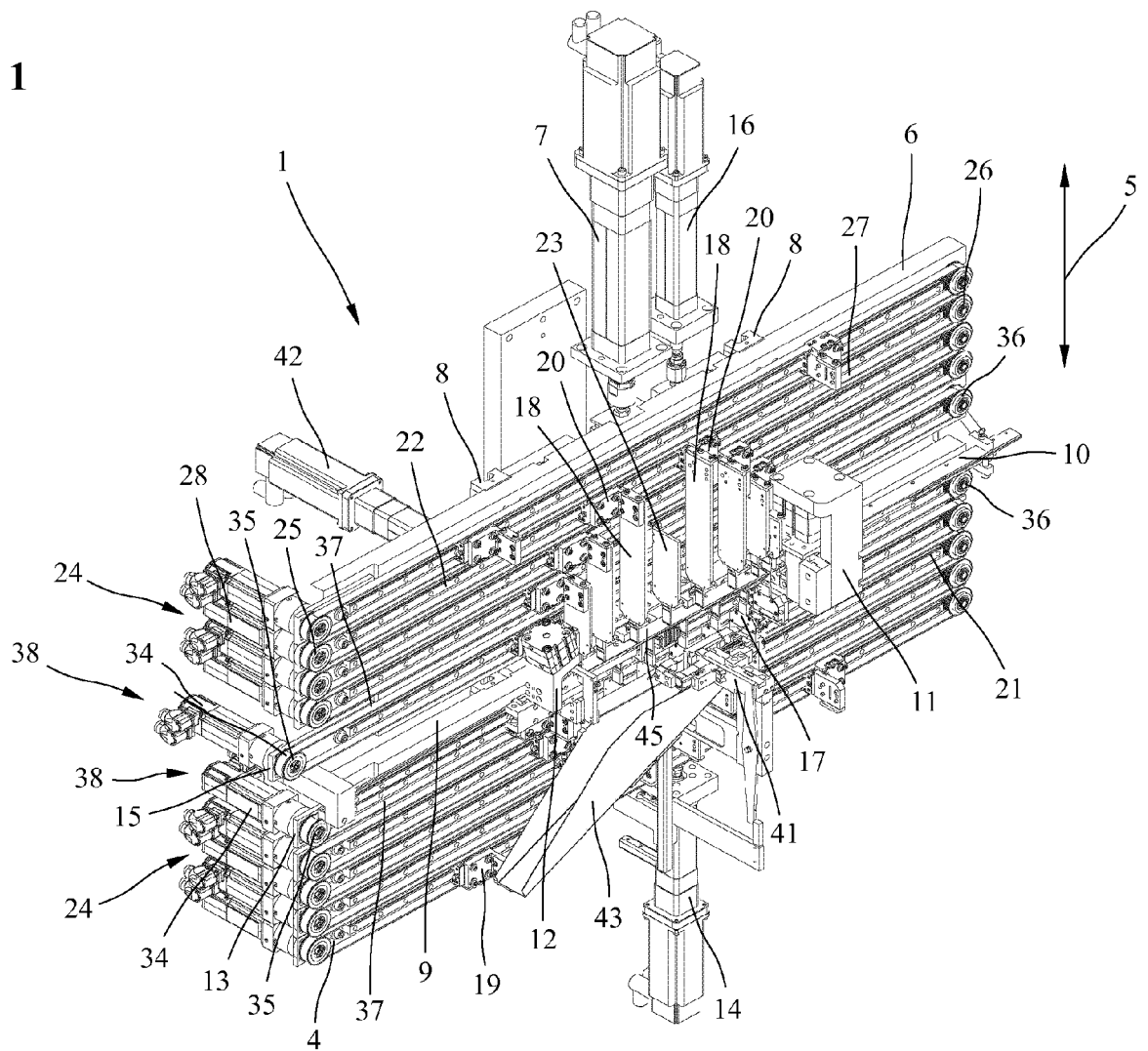


Fig. 2

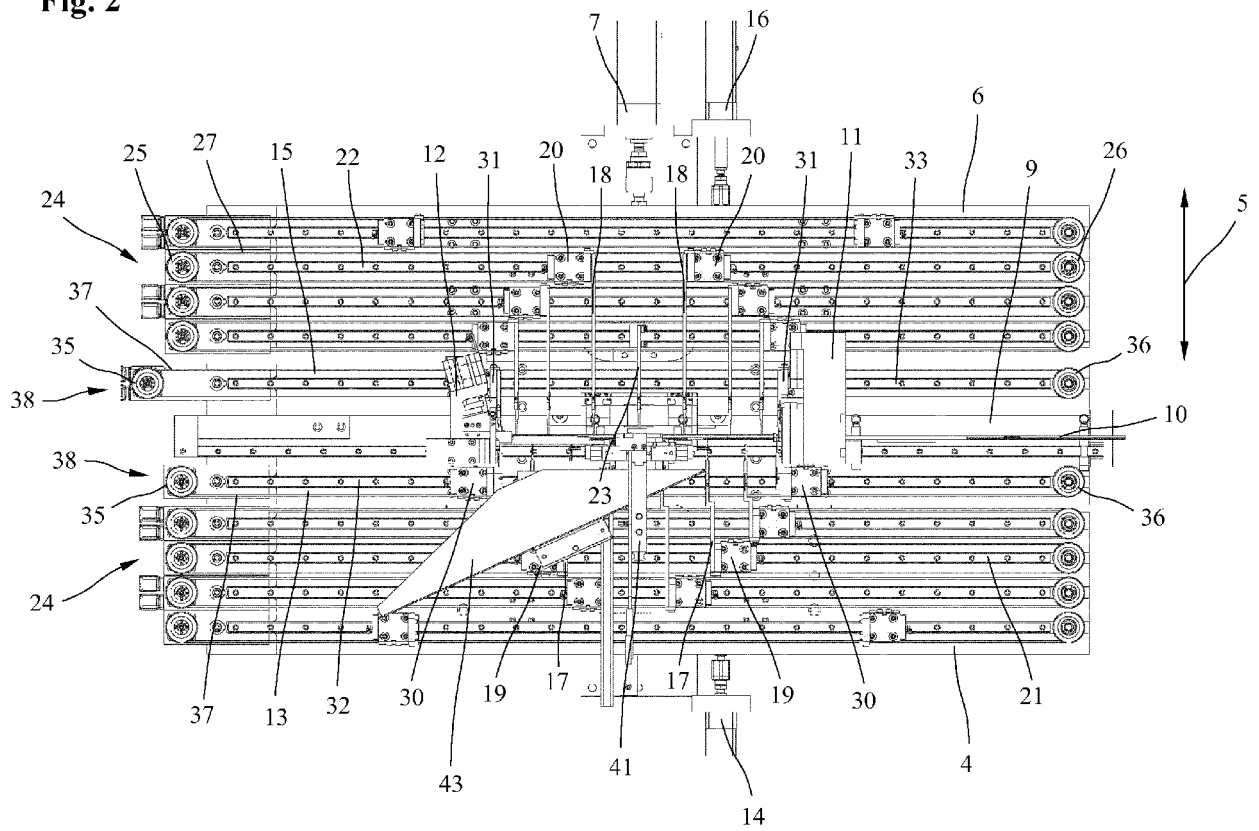


Fig. 3

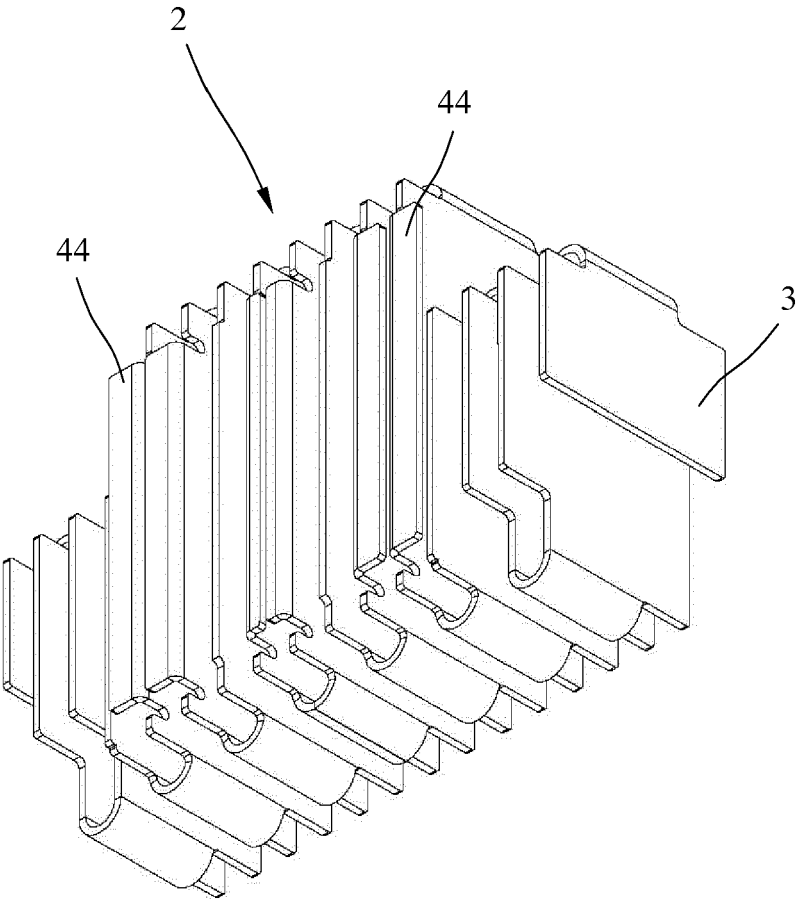


Fig. 4

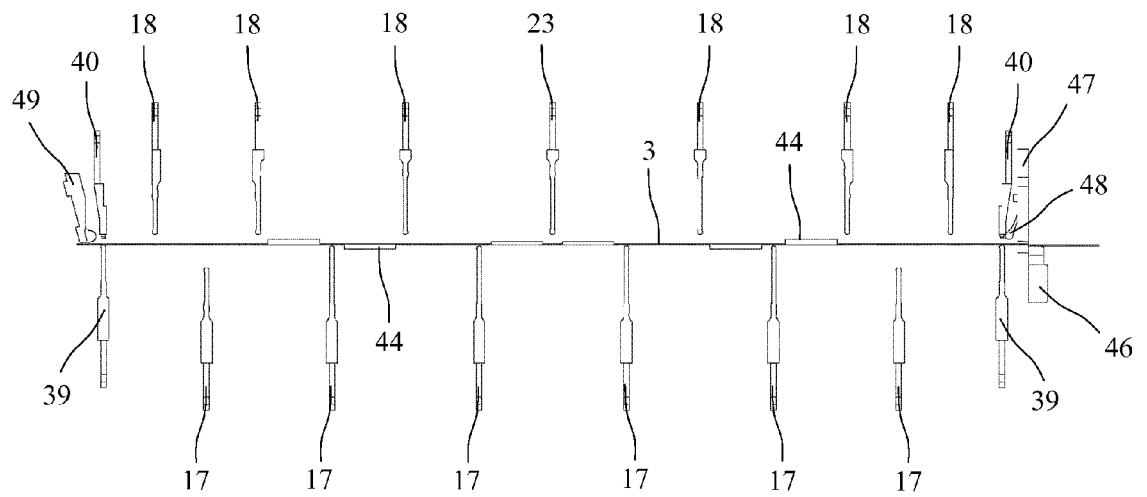


Fig. 5

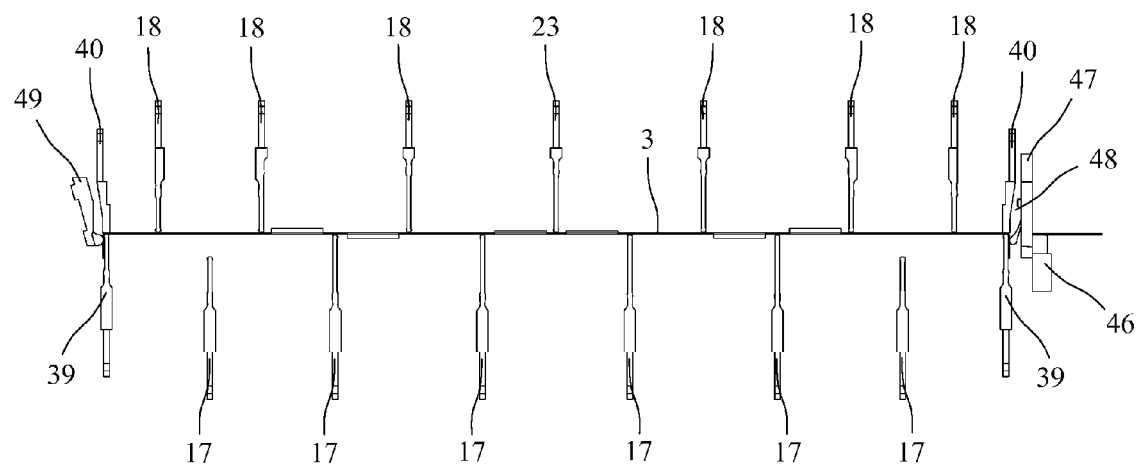


Fig. 6

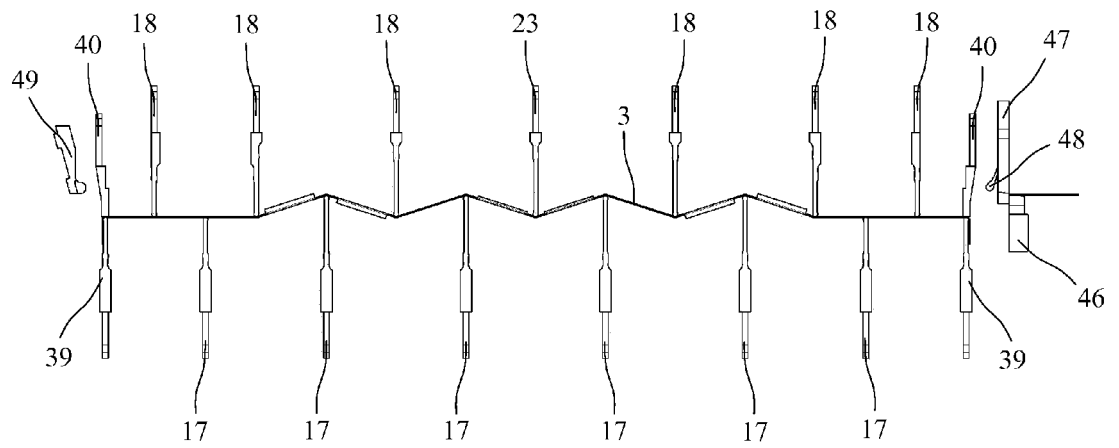


Fig. 7

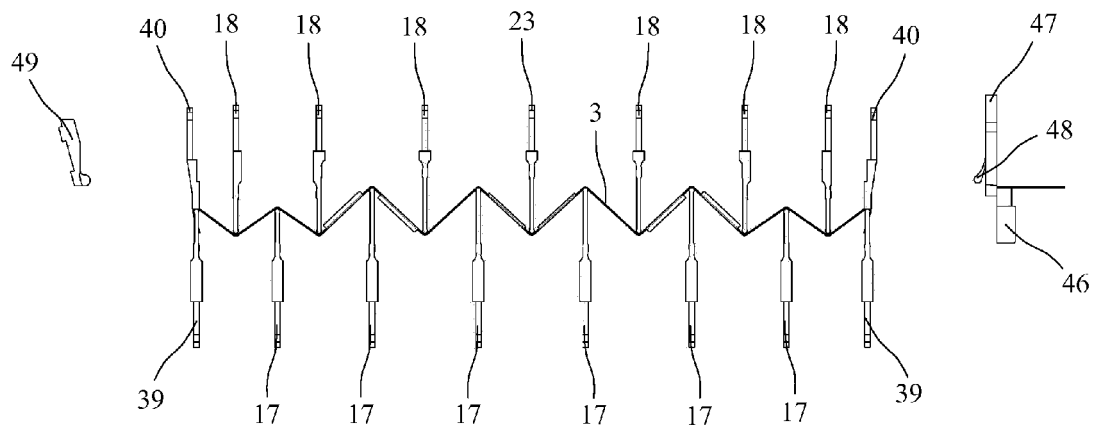


Fig. 8

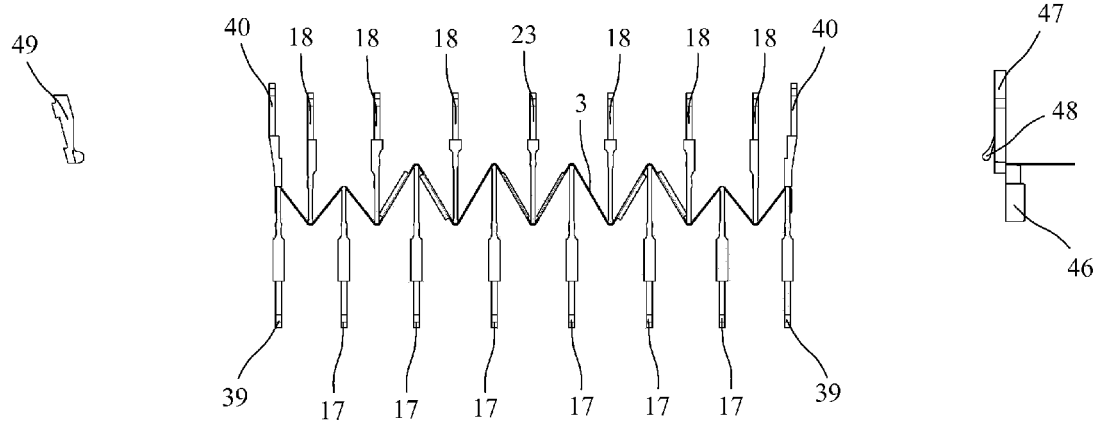
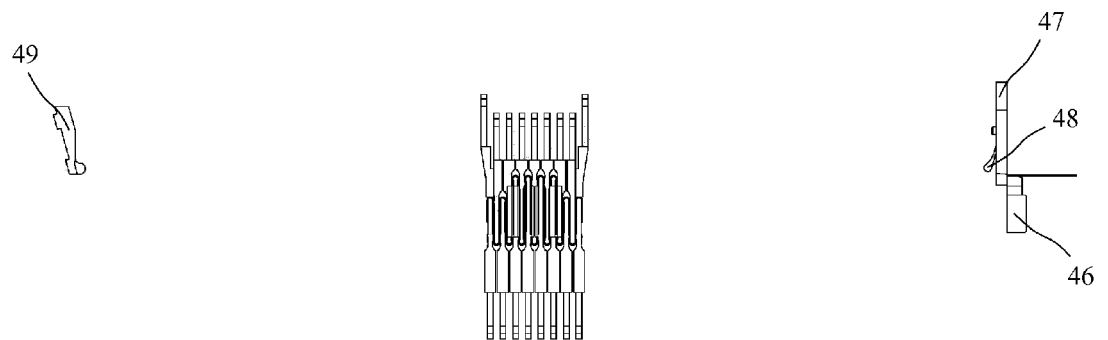


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 15 1652

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 913 251 A1 (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO [JP]; YOKOYAMA SANKOH CO LTD [JP]) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,5,8,14-17,20-23,25,26 *	1-12	INV. B21D13/02 B21D11/07
X	EP 0 491 658 A1 (DIVIDELLA AG [CH]) 24. Juni 1992 (1992-06-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 *	1-12	
A	US 3 722 254 A (KATOGIR M) 27. März 1973 (1973-03-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,4 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2018	Prüfer Cano Palmero, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 15 1652

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-07-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0913251	A1	06-05-1999	CA 2252764 A1 30-10-1997
			EP 0913251 A1 06-05-1999
			JP H09286063 A 04-11-1997
			KR 20000010560 A 15-02-2000
			TW 384256 B 11-03-2000
			US 6254523 B1 03-07-2001
			WO 9739884 A1 30-10-1997

EP 0491658	A1	24-06-1992	AT 134539 T 15-03-1996
			AU 645870 B2 27-01-1994
			CA 2057152 A1 19-06-1992
			DE 59107470 D1 04-04-1996
			DK 0491658 T3 24-06-1996
			EP 0491658 A1 24-06-1992
			ES 2083556 T3 16-04-1996
			JP 2502233 B2 29-05-1996
			JP H04294135 A 19-10-1992
			US 5200013 A 06-04-1993

US 3722254	A	27-03-1973	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82