



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

705 719 A2

(19)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **B29C 33/02** (2006.01)
B29C 35/08 (2006.01)
B29C 45/46 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 02299/12

(22) Anmeldedatum: 09.11.2012

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.05.2013

(30) Priorität: 14.11.2011 ES 201101112

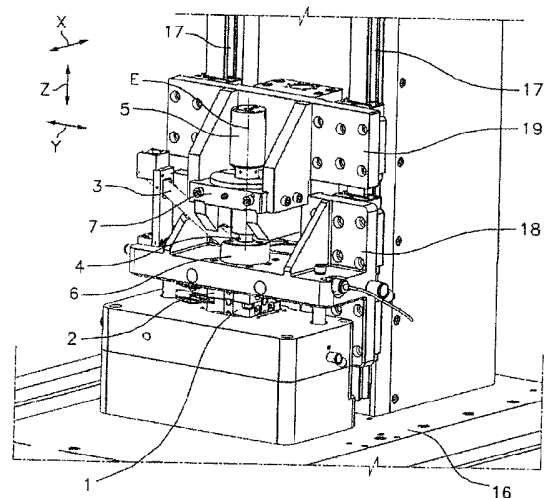
(71) Anmelder:
Fundació Privada Ascamm, Av. Universitat Autònoma 23
08290 Cerdanyola del Vallès (ES)

(72) Erfinder:
Francesco Puliga, 08290 Cerdanyola del Vallès (ES)
Matias Sacristán Erriquez,
08290 Cerdanyola del Vallès (ES)
Francisco Javier Plantà Torralba,
08290 Cerdanyola del Vallès (ES)

(74) Vertreter:
BOVARD AG, Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(54) **Ultraschallgerät zur Formung von Mikrokunststoffteilen.**

(57) Die vorliegende Erfindung stellt ein Ultraschallgerät zur Formung von Mikrokunststoffteilen bereit. Das Ultraschallgerät umfasst ein Paar Halbformen (1, 2), die eine Formhöhlung definieren, eine Schmelzkammer (6), die mit einer der Halbformen verbunden ist und mit der Formhöhlung in Verbindung steht, eine Eingangsleitung (3), durch welche Materie aus Kunststoff der Schmelzkammer (6) zugeführt wird, ein Ultraschallschwingungselement (4), das über einen Endteil verfügt, der axial zentriert und eingepasst in der Schmelzkammer (6) eingeführt ist, und Bewegungsmittel zum Erzeugen eines relativen Verschiebens zwischen dem Ultraschallschwingungselement (4) und der Schmelzkammer (6). Das Ultraschallschwingungselement (4) ist von Justiermitteln gestützt, zur Justierung der Position einer Längsachse (E) des Ultraschallschwingungselements (4) in zwei Querrichtungen (X, Y) senkrecht bezüglich einer zu einer Längsachse der Schmelzkammer (6) parallelen Axialrichtung (Z). Dies ermöglicht eine hohe Genauigkeit in Bezug auf das Schmelzen der Materie aus Kunststoff in der Schmelzkammer (6) und auf ihr Einführen in der Formhöhlung, wobei dies eine hohe Qualität der erhaltenen geformten Mikrokunststoffteile gewährleistet.



Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen ein Ultraschallgerät zur Formung von Mikrokunststoffteilen, besonders ein Ultraschallgerät zur Formung von Kunststoff, welches Justiermittel zum Justieren der Position eines Ultraschallschwingungselements in Bezug auf eine Schmelzkammer umfasst.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In dem veröffentlichten Dokument von Gärtner, «Tagungsbeitrag: Analyse von neuen Plastifizierungskonzepten für das Mikrospritzgiessen». 21. INTERNATIONALES KUNSTSTOFFTECHNISCHES KOLLOQUIUM, 27.02.-01.03.2002, 28. Feb 2002 (2002-02-28) Seiten 1-19 wird die Verwendung einer Ultraschallvorrichtung zum Formen von Mikroteilen aus Kunststoff beschrieben.

[0003] Weitere Patente im Zusammenhang mit dieser Technologie sind US 4 115 489, EP 930 144, JP 6 328 451 und US 4 784 591.

[0004] In der WO 2009/027 569 des vorliegenden Anmelders wird eine Ultraschallvorrichtung zur Formung von Mikrokunststoffteilen mittels Formung beschrieben, welche Ultraschallschwingungen als Energiequelle zum Schmelzen des Kunststoffs verwendet, gegenwärtig zum Zugang oder zum Füllen der Formhöhlung bzw. -höhlungen mit dem geschmolzenen Kunststoff. Diese Patentanmeldung beschreibt die Verwendung einer Sonotrode, welche durch Ultraschallschwingungen als Plastifiziereinheit fungiert, und einer Montageanordnung der genannten Sonotrode in einer ringförmigen Halterung, die mit einem verlängerten Teil versehen ist, das in einem Element eingeführt und befestigt ist, das äussere kugelförmige Oberflächen hat und ein Kugelgelenk bildet, welches eine Schwenkbewegung für die Montage der Sonotrode und eine Selbstzentrierung der Spitze der selbigen innerhalb der Schmelzkammer ermöglicht.

[0005] Das Gerät der vorliegenden Erfindung kennzeichnet sich durch eine alternative Montageanordnung einer Sonotrode.

Darstellung der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt ein Ultraschallgerät zur Formung von Mikrokunststoffteilen bereit, das ein Paar Halbformen umfasst, die zwischen einer geschlossenen Position, in welcher sie zwischen sich eine Formhöhlung definieren, und einer geöffneten Position bewegt werden können, eine Schmelzkammer, die mit einer der genannten Halbformen verbunden ist und mit der genannten Formhöhlung in Verbindung steht, wenn sich die Halbformen in der geschlossenen Position befinden, eine Eingangsleitung, durch welche Materie aus Kunststoff der genannten Schmelzkammer zugeführt wird, ein Ultraschallschwingungselement, das mit einem Ultraschallerzeuger verbunden ist und über einen eingeführten Endteil verfügt, der axial zentriert und eingepasst in der Schmelzkammer durch eine Zugangsöffnung derselbigen eingeführt ist, und Bewegungsmittel zum Erzeugen eines relativen Verschiebens zwischen dem genannten Ultraschallschwingungselement und der Schmelzkammer, damit das genannte Endteil mit der zugeführten Materie aus Kunststoff in Berührung kommt und auf diese einen Druck mit vorbestimmter Stärke ausübt, wenn der genannte Ultraschallerzeuger aktiviert wird. Das Ultraschallschwingungselement ist von Justiermitteln gestützt, welche ausgebildet sind, ein Justieren der Position einer Längsachse des Ultraschallschwingungselements in zwei Querrichtungen zu ermöglichen, die senkrecht bezüglich einer zu einer Längsachse der Schmelzkammer parallelen Axialrichtung sind.

[0007] In einer Ausführung sind die genannten Justiermittel ausgebildet, um weiterhin ein Justieren der Neigung der genannten Längsachse des Ultraschallschwingungselements bezüglich der genannten zur Längsachse der Schmelzkammer parallelen Axialrichtung zu ermöglichen.

[0008] Die Möglichkeit, die Position des Ultraschallschwingungselements bezüglich der Schmelzkammer zu justieren ermöglicht eine hohe Genauigkeit in Bezug auf das Schmelzen der Materie aus Kunststoff in der Schmelzkammer und auf ihr Einführen in der Formhöhlung, wobei dies eine hohe Qualität der erhaltenen geformten Mikrokunststoffteile gewährleistet.

[0009] In einer Ausführung umfassen die Justiermittel zum Justieren der Position der Längsachse des Ultraschallschwingungselements in zwei zur genannten Axialrichtung senkrechten Querrichtungen drei oder mehr bewegliche Elemente, die an einer bezüglich einem Unterbau fixen Halterung installiert sind, und welche angeordnet sind, um auf drei unterschiedlichen Seiten einer zylinderförmigen Fläche eines Zwischenstücks, in welchem das Ultraschallschwingungselement befestigt ist, zu drücken. Die Justiermittel umfassen weiterhin Antriebsmittel zum individuellen Bewegen eines jeden der drei genannten beweglichen Elemente. Die genannten drei oder mehr beweglichen Elemente können beispielsweise zwei bewegliche Keile umfassen, die angeordnet sind, um zwei gegenüberliegende Seiten der genannten zylinderförmigen Fläche des Zwischenstücks zu berühren, sowie einen beweglichen Stössel, der angeordnet ist, um eine dritte Seite der zylinderförmigen Fläche zu berühren und sie gegen die beiden genannten beweglichen Keile zu drücken.

[0010] Die genannten Antriebsmittel können beispielsweise Drehstäbe umfassen, die an der genannten fixen Halterung installiert sind, so dass sie sich drehen aber nicht axial verschieben können, wobei jeder der genannten Drehstäbe einen Gewindeteil hat, der mit einem im jeweiligen beweglichen Teil gebildeten Gewindeloch gekoppelt ist, und einen Gewindeteil, der in dem genannten beweglichen Stössel gebildet ist und mit einem an der fixen Halterung gebildeten Gewindeloch

gekoppelt ist. Sowohl die Drehstäbe als auch der bewegliche Stössel haben an einem ihrer Enden ein Kopplungselement, das ausgebildet ist, um durch ein Drehmomentwerkzeug, wie etwa ein Inbusschlüssel, ein Schraubenschlüssel oder ein Schraubenzieher gekoppelt zu werden. Vorzugsweise sind die Drehstäbe und der bewegliche Stössel parallel zueinander und deren Kopplungselemente auf derselben Seite der fixen Halterung zugänglich. In einer alternativen Ausführung werden die Drehstäbe und der Stössel durch jeweilige motorisierte Mechanismen angetrieben.

[0011] Durch Drehen der Drehstäbe und des beweglichen Stössels in die eine oder die andere der gegenläufigen Richtungen ändert das Zwischenstück somit seine Position in zwei Richtungen bezüglich der fixen Halterung und das an dem Zwischenstück gehaltene Ultraschallschwingungselement ändert die Position seiner Längsachse bezüglich der Axialrichtung.

[0012] In einer Ausführung ist das Ultraschallschwingungselement an einer Schelle befestigt, die wiederum an dem genannten Zwischenstück gehalten ist. In diesem Fall umfassen die Justiermittel zum Justieren der Neigung der Längsachse des Ultraschallschwingungselements bezüglich der Axialrichtung drei oder mehr Gewindebolzen, die im Wesentlichen parallel zu der genannten Axialrichtung sind und die genannte Schelle an dem Zwischenstück halten. Diese drei oder mehr Gewindebolzen sind um das Ultraschallschwingungselement herum verteilt und an ihren Enden mit jeweiligen Muttern gekoppelt, die ausgebildet sind, um durch ein Drehmomentwerkzeug gekoppelt zu werden, so dass sie unabhängig voneinander angetrieben werden können. In einer alternativen Ausführung werden die Gewindebolzen und/oder die Muttern durch jeweilige motorisierte Mechanismen angetrieben.

[0013] In einer Ausführung hat das Zwischenstück einen konvexen, kugelförmigen Teil, der mit einem an der Schelle gebildeten konkaven, kugelförmigen Teil gekoppelt ist, oder umgekehrt, wobei ein Kugelgelenkelement gebildet wird, und das genannte konvexe, kugelförmige Teil und das genannte konkave, kugelförmige Teil sind zwischen den genannten drei oder mehr Gewindebolzen gelegen, so dass durch Anziehen bzw. Lockern der mit den Gewindebolzen gekoppelten Muttern die Schelle ihre Neigung bezüglich des Zwischenstücks und das an der Schelle befestigten Ultraschallschwingungselement seine Neigung bezüglich der Axialrichtung ändert. In einer weiteren alternativen Ausführung sind ein oder mehrere elastische Elemente, beispielsweise in Form eines einzigen elastischen Rings, der das Ultraschallschwingungselement umgebend angeordnet ist, oder mehreren elastischen Elementen, die um das Ultraschallschwingungselement herum verteilt sind, zwischen Flächen der Schelle und des Zwischenstücks eingeklemmt, wobei eine Änderung der Neigung der Schelle bezüglich des Zwischenstücks begünstigt wird.

[0014] In einer Ausführung umfasst das Gerät einen Unterbau, welcher eine der genannten ersten Halbform und zweiten Halbform stützt, und Führungselemente, entlang derer sich ein Paar Wagen verschiebt. An einem ersten Wagen ist die andere der ersten Halbform und der zweiten Halbform installiert, mit der an derselben verbundenen Schmelzkammer und der Eingangsleitung. Am zweiten Wagen ist das mit dem Ultraschallerzeuger verbundene Ultraschallschwingungselement installiert. Der erste Wagen kann durch Antriebsmittel zwischen Positionen bewegt werden, die der genannten geöffneten Position und der genannten geschlossenen Position der ersten und zweiten Halbform entsprechen, und der genannte zweite Wagen kann durch Antriebsmittel zwischen Positionen bewegt werden, die einer Ladeposition und einer Schmelzposition des Ultraschallschwingungselements entsprechen. Weiterhin sind die Führungselemente vorzugsweise derart bemessen, um weiterhin Bewegungen des ersten Wagens und des zweiten Wagens bis zu jeweiligen Wartungspositionen zu ermöglichen, welche voneinander entfernt sind, um einen leichten Zugang zu den in jedem Wagen installierten Elementen zu ermöglichen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Die obigen und weitere Merkmale und Vorteile werden anhand der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen deutlicher. Es zeigen

- Fig. 1 eine perspektivische Teilansicht eines Ultraschallgeräts zur Formung von Mikrokunststoffteilen gemäss einer Ausführung der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine frontale Teilansicht eines Ultraschallschwingungselements, das durch Justiermittel an einem Unterbau des Geräts gestützt wird;
- Fig. 3 eine Querschnittsansicht der Ebene III-III der Fig. 2;
- Fig. 4 eine Draufsicht von unten auf einen Teil der Justiermittel, einschliesslich einer Schelle, an welcher das Ultraschallschwingungselement befestigt ist;
- Fig. 5 eine Teilquerschnittsansicht der Ebenen V-V von Fig. 4, die einen Teil der Justiermittel gemäss einer Ausführung zeigt;
- Fig. 6 eine Teilquerschnittsansicht ähnlich wie Fig. 4, die einen Teil der Justiermittel gemäss einer weiteren Ausführung zeigt.

Ausführliche Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0016] Unter Bezugnahme zunächst auf Fig. 1, wird in dieser teilweise ein Ultraschallgerät zur Formung von Mikrokunststoffteilen einer Ausführung der vorliegenden Erfindung gezeigt. Das Gerät umfasst einen Unterbau 16, welcher eine erste Halbform 1, die in einer horizontalen Position angeordnet ist, und Führungselemente 17, die in einer vertikalen Position angeordnet sind, stützt. Entlang der Führungselemente 17 verschieben sich ein erster Wagen 18 und ein zweiter Wagen 19, die unabhängig voneinander durch jeweilige Antriebsmittel angetrieben werden.

[0017] An dem genannten ersten Wagen 18 ist eine zweite Halbform 2, eine Schmelzkammer 6 in Verbindung mit einer in der genannten zweiten Halbform 2 gebildeten Halbhöhlung und eine Eingangsleitung 3, durch welche eine Materie aus Kunststoff der genannten Schmelzkammer 6 zugeführt wird, installiert. Im Betrieb bewegt sich dieser erste Wagen 18 zwischen einer angehobenen Position, in welcher sich die erste Halbform 1 und die zweite Halbform 2 in einer geöffneten Position befinden, und einer abgesenkten Position, in welcher sich die erste Halbform 1 und die zweite Halbform 2 in einer geschlossenen Position befinden, wobei sie zwischen sich eine Formhöhle definieren. Wenn sich die erste Halbform 1 und die zweite Halbform 2 in der genannten geschlossenen Position befinden steht somit die Schmelzkammer 6 in Verbindung mit der genannten Formhöhle, die zwischen beiden definiert ist.

[0018] Die Schmelzkammer 6 hat eine Längsachse, die in einer vertikalen Position angeordnet ist, und im Folgenden wird jeder zu der genannten Längsachse der Schmelzkammer 6 parallele Richtung als Axialrichtung Z bezeichnet, und zwei zueinander senkrechte Richtungen und wiederum senkrecht zur Längsachse der Schmelzkammer 6 werden als Querrichtungen X, Y bezeichnet.

[0019] An dem zweiten Wagen 19 ist ein Ultraschallschwingungselement 4 installiert, das durch einen Ultraschallerzeuger 5 aktiviert wird. Dieses Ultraschallschwingungselement 4 ist mit einem Endteil versehen, der sich axial zentriert und eingepasst in die Schmelzkammer 6 durch eine obere Zugangsöffnung derselben einführt. Dieser zweite Wagen 19 kann durch Antriebsmittel zwischen einer angehobenen Position, in welcher sich das Ultraschallelement 4 in einer Ladeposition befindet, die ermöglicht, dass die Materie aus Kunststoff, beispielsweise in Form von Pellets, durch die Eingangsleitung 3 der Schmelzkammer 6 zugeführt wird, und einer abgesenkten Position, die einer Schmelzposition entspricht, in welcher der genannte Endteil des Ultraschallschwingungselements 4 mit der zugeführten Materie aus Kunststoff in Berührung kommt und auf die selbige einen Druck von vorbestimmter Stärke ausübt, wenn der genannte Ultraschallerzeuger 5 aktiviert wird, bewegt werden.

[0020] Im Betrieb bewegt sich zunächst der erste Wagen 18 zu seiner abgesenkten Position, womit die Form geschlossen wird, und es erfolgt das Beladen der Schmelzkammer 6 mit Materie aus Kunststoff durch die Eingangsleitung 3, und im Anschluss bewegt sich der zweite Wagen 19 zu seiner abgesenkten Position, womit sich das Ultraschallschwingungselement 4 in der Schmelzposition befindet, während gleichzeitig der Ultraschallerzeuger 5 aktiviert wird. Nachdem das Mikroteil eingespritzt ist bewegen sich beide Wagen 18, 19 zu ihren angehobenen Positionen und ein (nicht gezeigtes) Ausstosssystem stösst das frisch geformte Mikroteil aus, und dieser Kreislauf wiederholt sich kontinuierlich, bis die gewünschte Serie an geformten Mikroteilen vervollständigt ist. In der veranschaulichten Ausführung sind die Führungselemente 17 derart bemessen, um weiterhin Bewegungen des ersten Wagens 18 und des zweiten Wagens 19 bis zu jeweiligen (nicht gezeigten) Wartungspositionen zu ermöglichen, in welchen sie ausreichend voneinander und bezüglich der ersten Halbform beabstandet sind, um einen leichten Zugang zu den an den selbigen installierten Elementen zu Wartungszwecken zu ermöglichen.

[0021] Mit dem zweiten Wagen 19 ist eine fixer Halterung 7 fest verbunden, und das Ultraschallschwingungselement 4 ist an der genannten fixen Halterung 7 durch Justiermittel gestützt, die ein Justieren der Position einer Längsachse E des Ultraschallschwingungselements 4 (Fig. 2 bis 6) in den beiden genannten zu der genannten Axialrichtung Z senkrechten Querrichtungen X, Y und ein Justieren der Neigung der genannten Längsachse E des Ultraschallschwingungselements 4 bezüglich der Axialrichtung Z ermöglichen.

[0022] Fig. 2 zeigt die fixe Halterung 7, ein Zwischenstück 8, das an der fixen Halterung durch einen Teil der Justiermittel befestigt ist, der ein Justieren der Position in den Querrichtungen X, Y ermöglicht, und eine Schelle 9, die an dem genannten Zwischenstück durch einen anderen Teil der Justiermittel befestigt ist, der ein Justieren der Neigung bezüglich der Axialrichtung Z ermöglicht. Das Ultraschallschwingungselement 4 ist starr an der genannten Schelle 9 befestigt.

[0023] Fig. 3 zeigt den Teil der Justiermittel, der ein Justieren der Position in den Querrichtungen X, Y ermöglicht. Dieser Teil der Justiermittel umfasst drei bewegliche Elemente, die an der fixen Halterung 7 installiert und angeordnet sind, um auf drei unterschiedlichen Seiten einer zylinderförmigen Fläche 8a des Zwischenstücks 8 zu drücken, und Antriebsmittel, um jeden der drei genannten beweglichen Elemente individuell zu bewegen. Zwei der beweglichen Elemente sind zwei bewegliche Keile 10, die angeordnet sind, um zwei gegenüberliegende Seiten der genannten zylinderförmigen Fläche 8a zu berühren, und das dritte bewegliche Element ist ein beweglicher Stößel 11, der angeordnet ist, um die zylinderförmige Fläche 8a zu berühren und sie gegen die beiden beweglichen Keile 10 zu schieben.

[0024] Die Antriebsmittel der beiden beweglichen Keile umfassen jeweilige Drehstäbe 12, die derart installiert sind, dass sie sich an der genannten fixen Halterung 7 drehen können. Rückhalteelemente 20 wirken mit Umfangsnuten der Drehstäbe 12 zusammen, um zu verhindern, dass sich diese axial in Verbindung mit der fixen Halterung verschieben können. Jeder der Drehstäbe 12 hat einen Gewindeteil 12a, der mit einem in dem jeweiligen beweglichen Keil 10 gebildeten Ge-

windeloch gekoppelt ist, und einen Kopf 12b, der mit einem Kopplungselement versehen ist, das ausgebildet ist, um durch ein Drehmomentwerkzeug gekoppelt zu werden, mittels dem jeder der Drehstäbe 12 individuell gedreht werden kann, um den jeweiligen beweglichen Keil 10 zu verschieben.

[0025] Die Antriebsmittel des beweglichen Stössels 11 umfassen einen Gewindeteil, der an dem beweglichen Stössel 11 gebildet ist und mit einem in der fixen Halterung 7 gebildeten Gewindeloch gekoppelt ist. Der bewegliche Stössel 11 hat an einem Ende auch ein Kopplungselement, das ausgebildet ist, um durch ein Drehmomentwerkzeug gekoppelt zu werden. Die beiden Drehstäbe 12 und der bewegliche Stössel 11 sind parallel und ihre Kopplungselemente sind leicht auf derselben Seite der fixen Halterung 7 zugänglich. Durch ein Bewegen der beiden Keile 10 und des beweglichen Stössels 11 mit gleichen Abständen wird ein Verschieben der Längsachse E des Ultraschallschwingungselements 4 in der Querrichtung X erreicht. Durch ein Bewegen der beiden Keile mit unterschiedlichen Abständen oder in entgegengesetzten Richtungen wird ein Verschieben der Längsachse E des Ultraschallschwingungselements 4 in der Querrichtung Y erreicht. Beide Bewegungen können kombiniert werden.

[0026] Fig. 4 bis 6 zeigen den Teil der Justiermittel, der das Justieren der Neigung bezüglich der Axialrichtung Z gemäss zwei unterschiedlicher Ausführungen ermöglicht. Dieser Teil der Justiermittel umfasst in beiden Ausführungen drei Gewindebolzen 13 (obgleich es mehr als drei sein könnten), die im Wesentlichen parallel zu der genannten Axialrichtung Z sind, an dem Zwischenstück 8 befestigt sind und durch entsprechende in der Schelle 9 gebildete Löcher eingeführt sind, sowie jeweilige Muttern 21, die mit den genannten Gewindebolzen 13 gekoppelt sind und die Schelle 9 an dem Zwischenstück 8 halten. Wie in Fig. 4 gezeigt sind diese Gewindebolzen 13 in gleichen Winkelbereichen um eine zentrale Öffnung der Schelle 9 herum, in welcher das Ultraschallschwingungselement 4 starr befestigt ist, verteilt. Offensichtlich können die Muttern 21 unabhängig voneinander von einem Drehmomentwerkzeug angetrieben werden.

[0027] In einer alternativen (nicht gezeigten) Ausführung sind die Gewindebolzen 13 Teil von Schrauben, die durch in der Schelle 9 gebildete Löcher geführt und mit entsprechenden in dem Zwischenstück 8 gebildeten Gewindelöchern gekoppelt sind, anstatt an dem Zwischenstück befestigt und mit jeweiligen Muttern 21 gekoppelt zu sein. In diesem Fall haben die Schrauben an einem ihrer Enden ein Kopplungselement, das ausgebildet ist, um durch ein Drehmomentwerkzeug gekoppelt zu werden, und die Kopplungselemente sind auf derselben Seite der Schelle leicht zugänglich.

[0028] In der in Fig. 5 gezeigten Ausführung hat das Zwischenstück 8 ein konvexes, kugelförmiges Teil 14a, das um eine zentrale Öffnung herum gebildet ist, durch die das Ultraschallschwingungselement 4 mit Spiel eingeführt ist, und in der Schelle 9 ist ein konkaver, kugelförmiger Teil 14b gebildet, der die entsprechende zentrale Öffnung umgibt. Das konvexe und das konkave, kugelförmige Teil 14a, 14b sind miteinander gekoppelt, so dass sie zwischen den drei Gewindebolzen 13 ein Kugelgelenkelement bilden. Durch Anziehen oder Lockern der Muttern 21 und aufgrund des Kugelelementteils, das durch das konvexe und das konkave, kugelförmige Teil 14a, 14b gebildet wird, ist es möglich, die Neigung der Schelle 9 bezüglich des Zwischenstücks 8, und damit die Neigung der Längsachse E des Ultraschallschwingungselements 4 bezüglich der Axialrichtung Z zu variieren.

[0029] Es ist offenkundig, dass eine umgekehrte Bauweise mit einem gleichwertigen Ergebnis möglich ist, bei der das konvexe, kugelförmige Teil an dem Kugelgelenk gebildet und das konkave, kugelförmige Teil an dem Zwischenstück gebildet ist.

[0030] In der in Fig. 6 gezeigte alternative Ausführung ist anstelle des Kugelgelenkelements ein ringförmiges, elastisches Element 15 vorhanden, das um das Ultraschallschwingungselement 4 herum angeordnet ist und zwischen einander gegenüberliegenden Flächen der Schelle 9 und des Zwischenstücks 8 eingeklemmt ist. In diesem Fall kann durch Anziehen oder Lockern der Muttern 21 und aufgrund einer kontrollierten Verformung des elastischen Elements 15 die Neigung der Schelle 9 bezüglich des Zwischenstücks 8 und damit die Neigung der Längsachse E des Ultraschallschwingungselements 4 bezüglich der Axialrichtung Z variiert werden.

[0031] Es ist offenkundig, dass eine alternative Bauweise mit einem gleichwertigen Ergebnis möglich ist, bei der anstelle eines einzigen ringförmigen, elastischen Elements mehrere einzelne elastische Elemente vorhanden sind, die um das Ultraschallschwingungselement 4 herum angeordnet sind und zwischen einander gegenüberliegenden Flächen der Schelle 9 und des Zwischenstücks 8 eingeklemmt sind.

[0032] Ein Fachmann wird Modifizierungen und Veränderungen anhand der gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele vornehmen können, ohne den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung gemäss den beiliegenden Ansprüchen zu verlassen.

Patentansprüche

1. Ultraschallgerät zur Formung von Mikrokunststoffteilen, umfassend:
 - eine erste Halbform (1) und eine zweite Halbform (2), welche zwischen einer geschlossenen Position, in welcher sie zwischen beiden eine Formhöhlung bilden, und einer geöffneten Position bewegt werden können;
 - eine Schmelzkammer (6), die mit einer der genannten ersten Halbform (1) und der genannten zweiten Halbform (2) verbunden ist und in der genannten geschlossenen Position mit der genannten Formhöhlung in Verbindung steht;
 - eine Eingangsleitung (3), durch welche Materie aus Kunststoff der genannten Schmelzkammer (6) zugeführt wird;

ein Ultraschallschwingungselement (4), das mit einem Ultraschallerzeuger (5) verbunden ist und über einen Endteil verfügt, der axial zentriert und eingepasst in der Schmelzkammer (6) durch eine Zugangsöffnung derselben eingeführt ist;

Bewegungsmittel zum Erzeugen eines relativen Verschiebens zwischen dem genannten Ultraschallschwingungselement (4) und der Schmelzkammer (6), damit der genannte Endteil mit der zugeführten Materie aus Kunststoff in Berührung kommt und auf diese einen Druck mit vorbestimmter Stärke ausübt, wenn der genannte Ultraschallerzeuger (5) aktiviert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass das Ultraschallschwingungselement (4) von Justiermitteln gestützt ist, welche ausgebildet sind, ein Justieren der Position einer Längsachse (E) des selbigen in mindestens zwei Querrichtungen (X, Y) zu ermöglichen, welche sowohl zueinander als auch bezüglich einer zu einer Längsachse der Schmelzkammer (6) parallelen Axialrichtung (Z) senkrecht sind.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Justiermittel ausgebildet sind, weiterhin ein Justieren der Neigung der genannten Längsachse (E) des Ultraschallschwingungselements (4) bezüglich der genannten zur Längsachse der Schmelzkammer (6) parallelen Axialrichtung (Z) zu ermöglichen.
3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Justiermittel mindestens drei bewegliche Elemente, welche auf einer fixen Halterung (7) installiert sind, und welche angeordnet sind, um auf drei unterschiedliche Seiten einer zylinderförmigen Fläche (8a) eines Zwischenstücks (8), an welchem das Ultraschallschwingungselement (4) befestigt ist, zu drücken, sowie Antriebsmittel zum individuellen Bewegen eines jeden der drei genannten beweglichen Elemente umfassen.
4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten mindestens drei beweglichen Elemente zwei bewegliche Keile (10) umfassen, die angeordnet sind, um zwei gegenüberliegende Seiten der genannten zylinderförmigen Fläche (8a) zu berühren, sowie einen beweglichen Stößel (11), der angeordnet ist, um die zylinderförmige Fläche (8a) gegen die beiden genannten beweglichen Keile (10) zu schieben.
5. Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Antriebsmittel Drehstäbe (12) umfassen, die auf der genannten fixen Halterung (7) installiert sind, so dass sie sich drehen aber nicht axial verschieben können, wobei jeder der genannten Drehstäbe (12) einen Gewindeteil (12a) hat, der mit einem in dem jeweiligen beweglichen Keil (10) gebildeten Gewindeloch gekoppelt ist.
6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der genannten Drehstäbe (12) einen Kopf (12b) hat, der mit einem Kopplungselement versehen ist, das ausgebildet ist, um durch ein Drehmomentwerkzeug gekoppelt zu werden.
7. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Antriebsmittel weiterhin einen Gewindeteil umfassen, der in dem genannten beweglichen Stößel (11) gebildet und mit einem Gewindeloch gekoppelt ist, das in der genannten fixen Halterung (7) gebildet ist, wobei der genannte bewegliche Stößel (11) an einem Ende ein Kopplungselement hat, das ausgebildet ist, um durch ein Drehmomentwerkzeug gekoppelt zu werden.
8. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Drehstäbe (12) und der genannte bewegliche Stößel (11) parallel und deren Kopplungselemente auf derselben Seite der fixen Halterung (7) zugänglich sind.
9. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Ultraschallschwingungselement (4) an einer Schelle (9) befestigt ist und die genannten Justiermittel mindestens drei Gewindebolzen (13) umfassen, die im Wesentlichen parallel zu der genannten Axialrichtung (Z) sind und die genannte Schelle (9) an dem genannten Zwischenstück (8) halten, wobei die genannten Gewindebolzen (13) um das Ultraschallschwingungselement (4) herum verteilt sind und unabhängig voneinander angetrieben werden können.
10. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenstück (8) einen konvexen, kugelförmigen Teil (14a) hat, der mit einem an der Schelle (9) gebildeten konkaven, kugelförmigen Teil (14b) gekoppelt ist, oder umgekehrt, wobei der genannte konvexe, kugelförmige Teil (14a) und der genannte konkave, kugelförmige Teil (14b) zwischen den genannten mindestens drei Gewindebolzen (13) gelegen sind.
11. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein elastisches Element (15) zwischen Flächen der Schelle (9) und des Zwischenstücks (8) eingeklemmt ist.
12. Gerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte elastische Element (15) ringförmig und um das Ultraschallschwingungselement (4) herum angeordnet ist.
13. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten mindestens drei Gewindebolzen (13) an dem Zwischenstück (8) befestigt sind, wobei sie durch in der Schelle (9) gebildete Löcher eingeführt und mit jeweiligen Muttern (21) gekoppelt sind, die ausgebildet sind, um durch ein Drehmomentwerkzeug gekoppelt zu werden.
14. Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Unterbau (16) umfasst, welcher eine der genannten ersten Halbform (1) und zweiten Halbform (2) und Führungselemente (17) stützt, wobei sich entlang der Führungselemente (17) ein erster Wagen (18) verschiebt, in welchem die andere der ersten Halbform (1) und der zweiten Halbform (2), die Schmelzkammer (6) und die genannte Eingangsleitung (3) installiert sind, und ein zweiter Wagen (19), in welchem das Ultraschallschwingungselement (4) und der genannte Ultraschallerzeuger (5) instal-

liert sind, wobei der genannte erste Wagen (18) von Antriebsmitteln zwischen Positionen bewegt werden kann, die der genannten geöffneten und der genannten geschlossenen Position der ersten Halbform (1) und der zweiten Halbform (2) entsprechen, und wobei der genannte zweite Wagen (19) von Antriebsmitteln zwischen Positionen bewegt werden kann, die einer Ladeposition und einer Schmelzposition des Ultraschallschwingungselements (4) entsprechen.

15. Gerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Führungselemente (17) derart bemessen sind, um weiterhin Bewegungen des ersten Wagens (18) und des zweiten Wagens (19) bis zu jeweiligen Wartungspositionen zu ermöglichen.

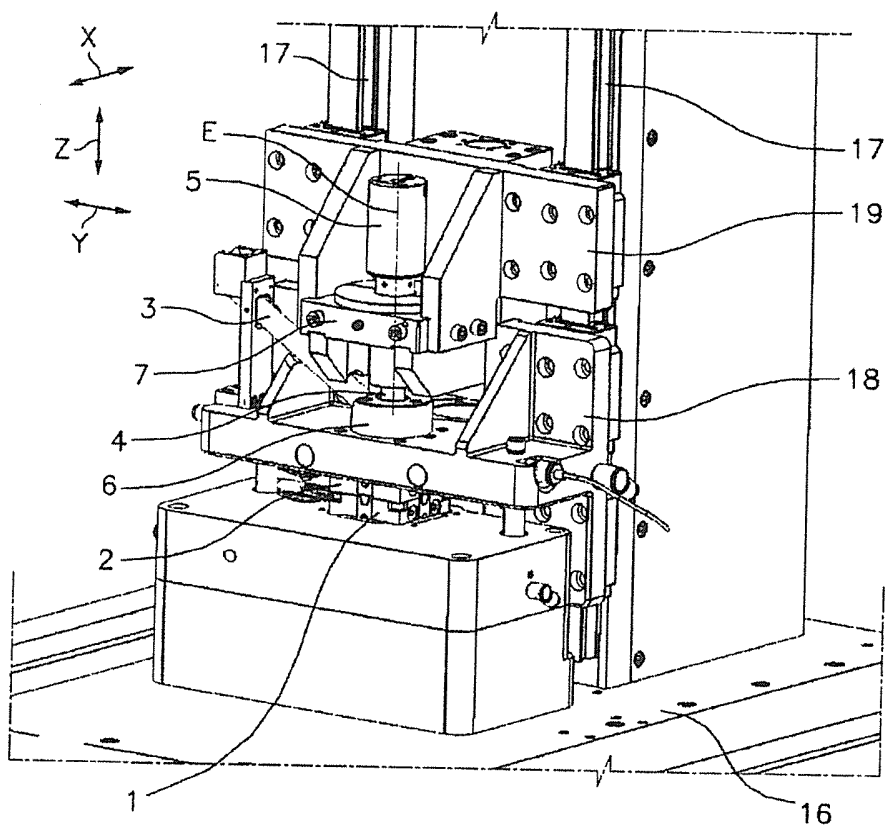


Fig. 1

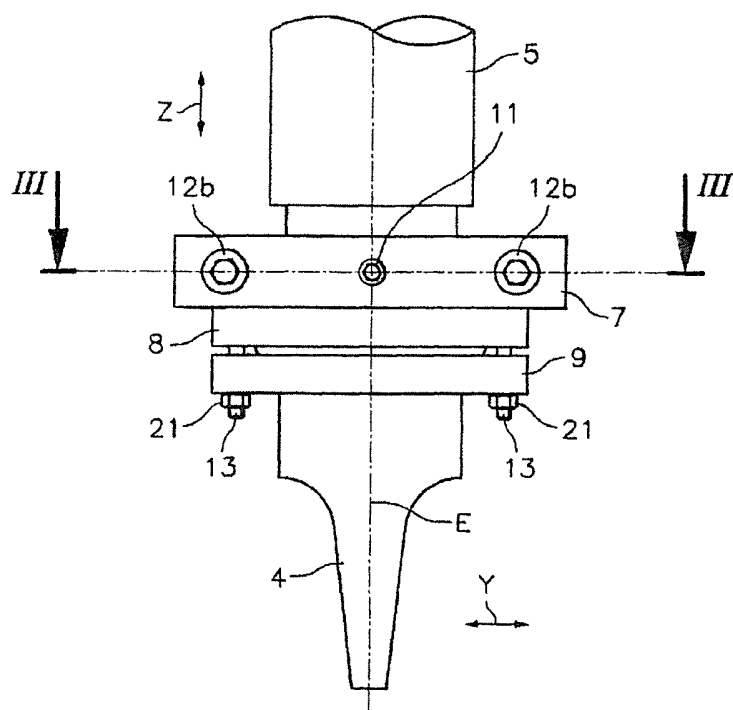


Fig.2

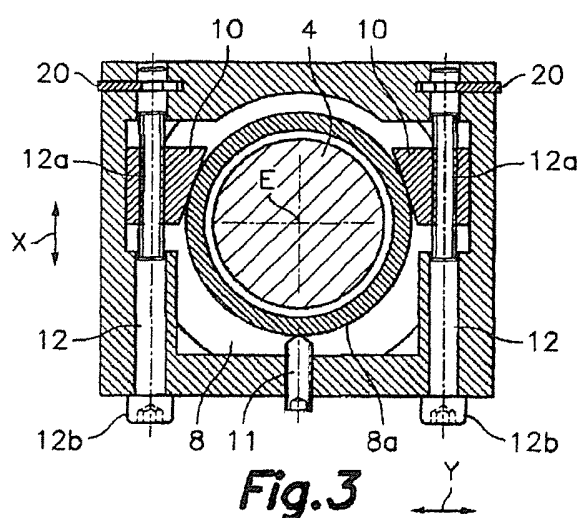


Fig.3

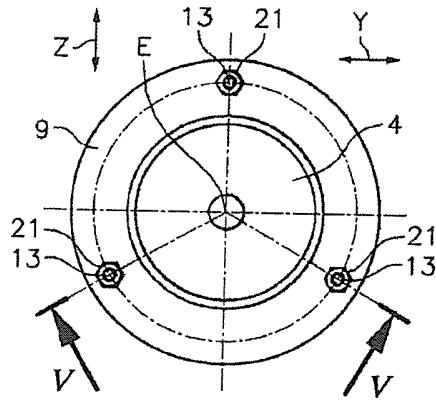


Fig. 4

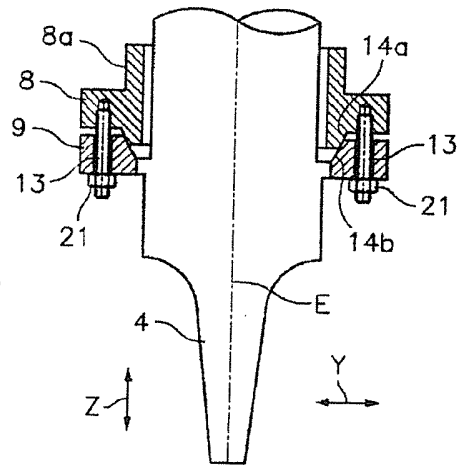


Fig. 5

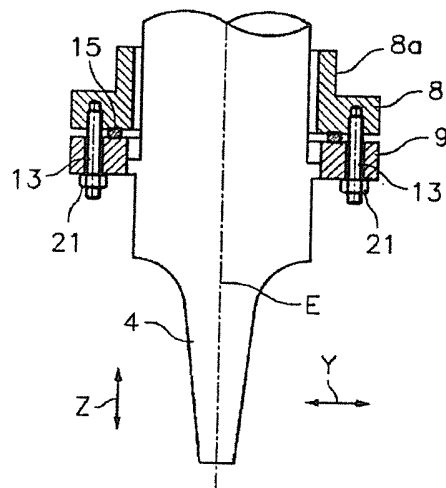


Fig. 6