

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 508/2013
(22) Anmeldetag: 21.06.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2015

(51) Int. Cl.: **B29C 45/58** (2006.01)
B29C 45/56 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19808620 C1
EP 0904923 A1
WO 2004024415 A1

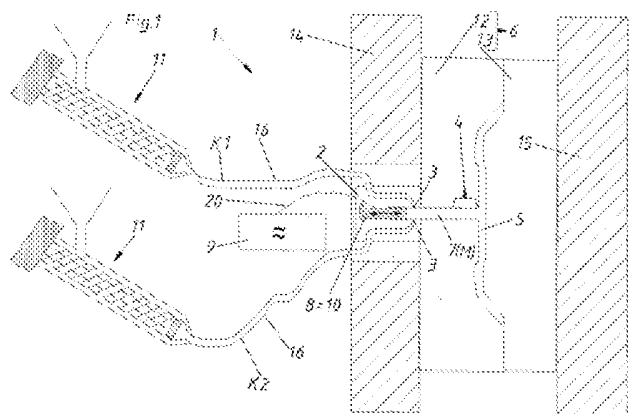
(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GMBH
4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
Bäck Gerhard Dipl.Ing.
4311 Schwertberg (AT)
Fischlschweiger Michael Dipl.Ing. Dr.
8786 Rottenmann (AT)
Reith Lorenz Michael Dipl.Ing. Dr.
4040 Linz (AT)
Steinbichler Georg Dipl.Ing. Dr.
8786 Rottenmann (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) **Mischkopf mit auf Mischkammer gerichteten Wellenemitter**

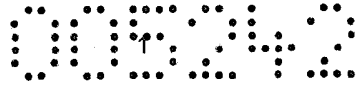
(57) Anordnung (1) aus einem Mischkopf (2) zum Mischen wenigstens zweier Komponenten (K1, K2) zur Herstellung eines Kunststoffteiles, mit je wenigstens einem Eingang (3) zum Einbringen von je wenigstens einer Komponente (K1, K2), wenigstens einem Ausgang (4), der mit einer Kavität (5) eines Werkzeugs (6) verbindbar ist, einer Mischkammer (7), in welche die Eingänge (3) münden und die mit dem wenigstens einen Ausgang (4) verbunden ist, und einer Austreibvorrichtung (8) zum Austreiben der Mischung (M) aus den wenigstens zwei Komponenten (K1, K2) aus der Mischkammer (7) in den wenigstens einen Ausgang (4) und einem Wellengenerator (9), der wenigstens einen Wellenemitter (10) aufweist, welcher so angeordnet ist, dass Wellen (W) in die Mischkammer (7) emittierbar sind.





Anordnung (1) aus einem Mischkopf (2) zum Mischen wenigstens zweier Komponenten (K1, K2) zur Herstellung eines Kunststoffteiles, mit je wenigstens einem Eingang (3) zum Einbringen von je wenigstens einer Komponente (K1, K2), wenigstens einem Ausgang (4), der mit einer Kavität (5) eines Werkzeugs (6) verbindbar ist, einer Mischkammer (7), in welche die Eingänge (3) münden und die mit dem wenigstens einen Ausgang (4) verbunden ist, und einer Austreibvorrichtung (8) zum Austreiben der Mischung (M) aus den wenigstens zwei Komponenten (K1, K2) aus der Mischkammer (7) in den wenigstens einen Ausgang (4) und einem Wellengenerator (9), der wenigstens einen Wellenemitter (10) aufweist, welcher so angeordnet ist, dass Wellen (W) in die Mischkammer (7) emittierbar sind.

(Fig. 1)



Die Erfindung beschäftigt sich mit der Problematik zwei Komponenten zur Herstellung eines Kunststoffes zu vermischen.

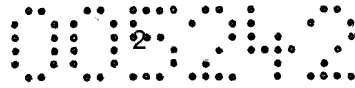
Diese Problematik ist beispielsweise aus der automobilen Großserienproduktion bekannt. Dabei stößt die wirtschaftlich sinnvolle weitere Reduktion der Zykluszeit zunehmend auf technische Grenzen, weil schnelle RTM-Systeme (RTM = resin transfer molding) ein sehr enges Temperatur-Prozessfenster aufweisen und kurze Produktionsstillstände mit hochreaktiven Systemen bzw. Komponenten bereits ein vorzeitiges Reagieren des Materials in den Zuführschläuchen und im Mischkopf auslösen können und dadurch Produktionsunterbrechungen und aufwändige Reinigungsarbeiten die Folge wären. Auch werden reaktive Systeme typischerweise ausgehend von flüssigen, temperierten Einzelkomponenten verarbeitet, was auf Grund der längeren Verweilzeit mit einer höheren thermischen Beanspruchung und schleichendem Materialabbau in den Vorratsbehältern einhergeht.

Umgekehrt: Werden die wenigstens zwei Komponenten nicht ausreichend gemischt, kommt es zu einer unvollständigen Polymerisation, wobei unerwünschte Monomere und/oder Oligomere verbleiben.

Um die Durchmischung zu verbessern, sind bereits statische Mischer bekannt (siehe zum Beispiel DE 198 08 620 C1 oder WO 2005/053826 A2). Kommt es in einem statischen Mischer zu einer an sich unerwünschten vorzeitigen Polymerisation, muss der Mischer entsorgt oder mit großem Aufwand gereinigt, wie zum Beispiel durch Einsatz eines Spülmediums gespült, werden.

Es ist bereits bekannt, dass die Herstellung des Kunststoffes aus wenigstens zwei Komponenten bei erhöhter Temperatur beschleunigt verläuft. Problematisch ist, dass die Temperatur nicht beliebig erhöht werden kann, ohne dass eine Polymerisation stattfindet, welche an sich erst in der Kavität eines Werkzeugs einer Formgebungsmaschine erwünscht ist.

Beispielsweise ließe sich eine bessere Temperaturhomogenität über den Strömungsquerschnitt mit Wärmetauschern erzielen, aber auch hier ist die vorzeitige

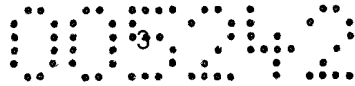


Reaktion möglich, weil die Temperaturen im Wärmetauscher einer gewissen Trägheit unterliegen und die Verweilzeitverteilung breiter ist. Dadurch kann es ebenfalls zum vorzeitigen Reagieren des Reaktivsystems im Bereich der Mischeinrichtung kommen. Die Folge wäre, dass diese Elemente entweder verstopft wären und/oder aufwändig gereinigt werden müssten.

Zum Erhöhen der Temperatur ist es aber generell auch bekannt, Wellen als Energieträger einzusetzen.

Ein erstes Beispiel dafür zeigt die EP 1 582 092 B1, gemäß der Schmelze erwärmt wird. Dabei wird durch Einbringen hochfrequenter elektromagnetischer Wellen induktiv oder mittels elektrischer Widerstandsheizung ein Kern erhitzt, durch den die Schmelze temperiert wird. Der Einsatz bei aus Komponenten durch Mischung hergestellten Kunststoffen vor der Polymerisation wird nicht beschrieben. Diese Methode ist nicht für den Einsatz bei einem Mischkopf übertragbar, da heiße Wände auftreten würden, die zu einer frühzeitigen Polymerisation in den unmittelbar angrenzenden Bereichen führen würden. Mit anderen Worten basiert der entscheidende Wärmetransportmechanismus in das Medium auf Wärmeleitung. Dadurch kommt zu erheblichen Temperaturdifferenzen zwischen emitternahen und emitterfernen Schichten. Zusätzlich ist bei den üblicherweise vorliegenden wandhaftenden Systemen die Strömungsgeschwindigkeit im Randbereich niedriger und damit die Verweilzeit höher. Der Einsatz dieser Art der Wärmeeinbringung in reaktive thermoplastische und duroplastische Systeme kann zu Polymerisation bzw. Vernetzung in der emitternahen Schicht und damit verbunden zum Zuwachsen des Strömungsquerschnittes führen.

Ein zweites Beispiel geht aus der EP 2 062 930 A1 hervor. Darin wird eine Methode zur Herstellung eines Spritzgussteils beschrieben, wobei in eine Kavität eines Werkzeugs hochfrequente elektromagnetische Wellen, beispielsweise Mikrowellen, eingebracht werden. Zusätzlich können die Emitter durch Reflexionen der Strahlung an metallischen Oberflächen zerstört werden. Metalltaugliche Alternativlösungen (DE 103 29 411 B4) bringen starke geometrische Einschränkungen mit sich und erfordern eine hohe Feldhomogenität.



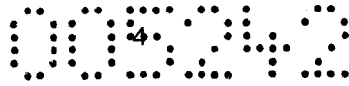
Eine ähnliche Vorrichtung geht aus der EP 1 925 421 B1 hervor, gemäß der eine induktive Spule um das Werkzeug gewickelt ist. Für reaktive Systeme ergibt sich zwar der Vorteil der Beschleunigung der Reaktionszeit aber unter dem Nachteil, dass der lokale Energieeintrag zu unterschiedlichen morphologischen Zuständen und Reaktionsumsätzen im Endprodukt führt. Der wesentliche Faktor „Mischen / Homogenisieren“ der Reaktionskomponenten kann im Werkzeug nur lokal verbessert werden. Weiters ist dieses System werkzeugbezogen und nicht anlagenbezogen, wodurch für jede Formteilgeometrie eine spezifische Auslegung notwendig ist und dies demnach zu erhöhten Kosten führt.

Dieselben Nachteile gelten auch für eine weitere ähnliche Druckschrift (DE 101 53 706 A1), gemäß der ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Einkopplung von Ultraschall in Kavitäten eines Spritzgießwerkzeugs während des Formgebungsprozesses gezeigt ist. Dabei geht es vor allem um die Problematik der Schweißnähte.

Aufgabe der Erfindung ist es, unabhängig von Dimensionierungen unterschiedlicher Kavitäten eine möglichst umfassende Homogenisierung und/oder Erwärmung der Mischung durch Einbringung von Wellen in die Mischung zu ermöglichen. Weiters soll die Zykluszeit möglichst reduziert werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

Die Mischkammer eines Mischkopfs stellt ein relativ konzentriertes Volumen dar, welches ohne große Probleme über das gesamte Volumen durchaus auch mit einem einzigen Wellenemitter bestrahlt werden kann. So ist sichergestellt, dass eine umfassende Homogenisierung und/oder Erwärmung der Mischung, die sich in der Mischkammer befindet, durch die Welleneinbringung erfolgt. Ein besonderer Vorteil liegt darin, dass die Mischkammer des Mischkopfes stets dieselbe Geometrie aufweist, unabhängig davon, wie die im Werkzeug angeordnete Kavität ausgebildet ist.

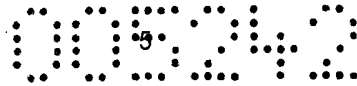


Im Vergleich zu einem bekannten Bestrahlen der Mischung in der Kavität wird die Energie durch die Wellen viel gleichmäßiger in die Mischung eingebracht, da die in einer Kavität üblichen Dickenunterschiede nicht gegeben sind. Würde man eine Kavität auf dieselbe Weise gleichmäßig bestrahlen wollen wie die Mischkammer bei der Erfindung, müsste man eine Vielzahl von Wellenemittern einsetzen, die über die Kavität verstreut angeordnet sind. Offensichtlich wäre eine solche Lösung viel kostenintensiver. Zudem haben Versuche zum Erwärmen in der Kavität den Nachteil gezeigt, dass der Anguss später aushärtet als das Material in der Kavität und dadurch das Entformen später erfolgen muss, was zu einer unerwünschten Verlängerung der Zykluszeit führt. Demgegenüber wird durch die vorliegende Erfindung der Temperaturunterschied zwischen der in die Form injizierten reaktiven Masse und der Werkzeugtemperatur reduziert.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Demnach ist gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass der Wellengenerator zur Emission von elektromagnetischen Wellen oder Schallwellen ausgebildet ist. Insbesondere können dabei die elektromagnetischen Wellen Mikrowellen, Laserstrahlen, durch Induktion erzeugte Wellen, Infrarotwellen oder ultraviolette Wellen sein. Als Schallwellen werden bevorzugt Ultraschallwellen verwendet. Diese haben den Vorteil, dass sie neben dem Wärmeeintrag Kavitationen in der Mischung erzeugen, die beim Zusammenbruch sehr hohe Mischgeschwindigkeiten erzeugen. Ein positiver Nebeneffekt davon ist, dass die Reaktionspartner in Kontakt kommen und die Reaktionsgeschwindigkeiten höher sind als durch reine thermische Anregung. Weiters hat dies positive Auswirkungen auf den Restmonomergehalt und die Kettenlänge bei thermoplastischen Reaktivsystemen. Besonders bevorzugt liegt der Frequenzbereich der Ultraschallwellen zwischen 1 und 100 kHz.

Besonders bevorzugt werden als Komponenten zur Herstellung des Kunststoffes reaktive thermoplastische, duroplastische oder elastomere Ausgangskomponenten (Vorprodukte) verwendet. Beispiele für die entstehenden Kunststoffe sind PA 6, PA 12, cPBT, Epoxidharze, Polyurethane oder Silikone. Die zu vermischenden

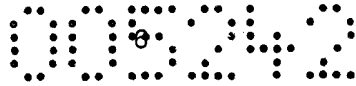


Ausgangskomponenten (Vorprodukte) bei der Herstellung von Polyurethan sind einerseits Polyol und andererseits Polyisocyanat. Die Ausgangskomponenten für die anderen angeführten Kunststoffe sind einem Kunststofffachmann durchaus geläufig. Die Ausgangskomponenten können auch strahlungssensitive Anteile beinhalten.

Bevorzugt können die erzeugten Kunststoffteile auch (Endlos-)Faserverstärkungen oder andere funktionelle Additive aufweisen. Durch das Aufheizen nach der Materialaufbereitung und Mischung der Reaktivkomponenten während des Einbringens/Einspritzens von Reaktivsystemen in mit Fasern bzw. Endlosfasern gefüllten Kavitäten wird gleichzeitig die Viskosität beim Füllen von faserverstärkten Kavitäten reduziert, was zur besseren Infiltration und Faserbenetzung führt. Zudem wird die Zykluszeit durch die höhere Starttemperatur für die Vernetzung/Polymerisation reduziert.

Grundsätzlich ist wichtig, dass die vom Wellenemitter emittierten Wellen in die Mischkammer gelangen. Wo sich dabei der Wellengenerator oder der Wellenemitter selbst befinden, ist an sich unerheblich. Für eine konstruktiv einfache Ausbildung ist aber bevorzugt vorgesehen, dass der Wellengenerator und/oder der Wellenemitter in den Mischkopf integriert sind. Um dabei über eine kurze Wegstrecke gezielt die Wellen in die Mischkammer zu emittieren, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass der wenigstens eine Wellenemitter in die Austreibvorrichtung integriert ist. Wenn die Austreibvorrichtung als Stößel ausgebildet ist, ist der Wellenemitter bevorzugt im oder am Stößel angeordnet. Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Wellenemitter in der Wandung des Mischkopfes angeordnet ist. Wiederum alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Wellenemitter und/oder der Wellengenerator in das Werkzeug integriert ist. Grundsätzlich können diese hier als Alternativen erwähnten Anbringungsorte des Wellenemitters bzw. Wellengenerators auch parallel in einer einzigen Anordnung vorhanden sein.

Weiters ist es grundsätzlich möglich, dass die Mischkammer in das Werkzeug integriert bzw. an das Werkzeug angebaut ist. Mit anderen Worten ist dann die Mischkammer in den Werkzeugeinlaufbereich integriert und das polymerisierte/vernetzte Reaktivsystem (Mischung) wird wie eine Nebenkavität



entformt. Dennoch ist die Mischkammer auch bei dieser Ausführungsvariante separat von der eigentlichen Werkzeugkavität (Hauptkavität), in der das produzierte Kunststoffteil aushärtet, ausgebildet und weist einen Ausgang auf, der mit der Hauptkavität des Werkzeugs verbindbar ist.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Anordnung zumindest zwei Einbringvorrichtungen auf, wobei jede der zumindest zwei Einbringvorrichtungen mit einem Eingang der Mischkammer verbunden ist.

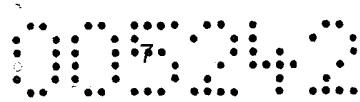
Weiters kann bevorzugt vorgesehen sein, dass an der bzw. um die Mischkammer Heizbänder angeordnet sind. Bei einer solchen Ausführung hat der Wellenemitter die Aufgabe – neben der Verbesserung der Katalyseeigenschaften – das durch die Heizbänder geschaffene inhomogene Temperaturfeld speziell im Randbereich zu homogenisieren, um eine frühzeitige Polymerisation zu verhindern.

Gemäß noch einem Ausführungsbeispiel weist die Anordnung zudem zumindest eine in einem Werkzeug ausgebildete Kavität auf, wobei die Kavität mit dem Ausgang des Mischkopfs verbunden ist. Dabei kann grundsätzlich auch im Bereich der Kavität bzw. im Werkzeug der Wellenemitter angeordnet sein, solange von dort auch Wellen in die Mischkammer emittiert werden.

Wenn die Wärmeeinbringung durch Mikrowellen erfolgt, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Strahlungsreflexionsflächen mit einem Werkstoff der Mikrowellenstrahlen nicht reflektiert ausgekleidet ist. Bevorzugt wird PTFE als Verkleidung verwendet.

Wenn die Wärmeeinbringung mit einem Laser durchgeführt wird, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Strahlungsreflexionsflächen verspiegelt ausgeführt sind, um eine homogene Wärmeeinbringung zu gewährleisten.

Eine weitere Möglichkeit für die Wärmeeinbringung und Homogenisierung der zusammengeführten Komponenten besteht durch die Kombination von UV-Wellen mit Ultraschallwellen, wobei die Funktion der Ultraschallwellen hier vorwiegend im Bereich der Homogenisierung liegt und die UV-Wellen die photochemische Reaktion in der Mischung beschleunigen.



Schutz wird auch begehrt für eine Spritzgießmaschine mit zumindest einer erfindungsgemäßen Anordnung. Eine solche Spritzgießmaschine weist zumindest eine bewegbare Formaufspannplatte, eine feststehende Formaufspannplatte, einen Rahmen und eine Antriebsvorrichtung zum Bewegen der bewegbaren Formaufspannplatte entlang des Rahmens auf. Bevorzugt ist dabei der Mischkopf der Anordnung in die feststehende Formaufspannplatte integriert.

Zudem wird Schutz begehrt für ein Verfahren zum Homogenisieren und/oder Erwärmen einer sich in einer Mischkammer eines Mischkopfs befindenden, aus wenigstens zwei Komponenten zur Herstellung eines Kunststoffes bestehenden Mischung durch Einbringen von Wellen in die Mischung. Dabei ist die Mischkammer über einen Ausgang mit einer in einem Werkzeug ausgebildeten Kavität verbunden.

Verschiedene Beispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Figuren diskutiert.

Fig. 1 zeigt schematisch zwei Einbringvorrichtungen, eine Mischkammer mit Wellengenerator und eine Schließseite mit einem Werkzeug, wobei der Wellenemitter in die Ausbringvorrichtung integriert ist.

Fig. 2 zeigt eine alternative Anordnung, in welcher der Wellenemitter in das Werkzeug integriert ist.

Fig. 3 zeigt ähnlich wie in Fig. 1 eine weitere Variante, gemäß der der Wellenemitter in den Stößel integriert ist.

Fig. 4 zeigt eine weitere Variante, gemäß der mehrere Wellenemitter an der Wandung der Mischkammer angeordnet sind.

Fig. 5 bis 8 zeigen verschiedene Profile der Geschwindigkeit bzw. der Temperatur über den Strömungsquerschnitt der Mischkammer.

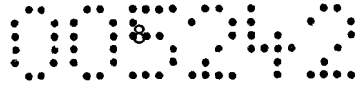
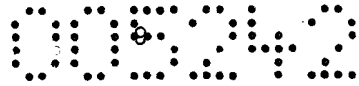


Fig. 1 zeigt eine Anordnung 1 mit zwei Einbringvorrichtungen 11, von welchen die Komponenten K1 und K2 über die Leitungen 16 und die Eingänge 3 in die im Mischkopf 2 ausgebildete Mischkammer 7 gelangen, wo sich die Komponenten K1 und K2 zur Mischung M vermischen. Die Mischkammer 7 bildet einen Fließkanal für die Mischung M. Die Komponente K1 kann dabei beispielsweise ein Aktivator und die Komponente K2 ein Katalysator sein. Die Anordnung 1 weist zudem eine in der Mischkammer 7 bewegbare Austreibvorrichtung 8 auf. In diesem Fall ist der Wellenemitter 10 in die Austreibvorrichtung 8 integriert, wobei der Wellenemitter 10 über eine Signalleitung 20 mit dem Wellengenerator 9 signaltechnisch verbunden ist. Der Wellenemitter 10 emittiert Wellen W in die Mischkammer 7, wodurch die Mischung M erwärmt und/oder homogenisiert wird. Die Mischkammer 7 ist über den Ausgang 4 mit der Kavität 5 verbunden. Gegebenenfalls kann in diesem Bereich auch ein Verschlusselement vorgesehen sein. Die Kavität 5 ist im Werkzeug 6 ausgebildet, wobei das Werkzeug 6 durch die beiden Formhälften 12 und 13 gebildet wird, die wiederum an den Formaufspannplatten 14 und 15 befestigt bzw. aufgespannt sind. Durch Bewegen der Austreibvorrichtung 8 in Richtung Werkzeug 6 wird die Mischung M über den Ausgang 4 der Mischkammer 7 in die Kavität 5 verbracht, wo die Mischung M zu einem Kunststoffteil auspolymerisiert. Gegebenenfalls können auch Verstärkungsmaterialien in der Kavität 5 angeordnet sein, die beim Einspritzen von der Mischung M durchtränkt werden.

In Fig. 2 ist der Wellenemitter 10 in das Werkzeug 6 integriert, wobei die Wellen W durch die Kavität 5 hindurch in die Mischkammer 7 emittiert werden.

Fig. 3 zeigt eine zu Fig. 1 ähnliche Ausführungsvariante, wobei nur der Mischkopf 2 mit den beiden Eingängen 3, der Mischkammer 7 und dem Ausgang 4 gezeigt ist. An der in der Mischkammer 7 bewegbaren Austreibvorrichtung 8 (Stößel) ist der Wellenemitter 10 angebracht, der die Wellen W in die Mischkammer 7 und in die dort befindliche Mischung M aus den Komponenten K1 und K2 emittiert.

Fig. 4 zeigt ein kombiniertes Aufheizen und Mischen. Die Mischkammer 7 wird einerseits von außen über Heizbänder 17 beheizt und andererseits sind mehrere Wellenemitter 10 (z. B. Ultraschallsonotroden) im Grundkörper des Mischkopfs 2 angeordnet. Gemäß Fig. 4 können eine Vielzahl von Wellenemittern 10 vorteilhaft zur



Verbesserung der Temperaturhomogenität bei manteltemperierten Schmelzeleitungen (Mischkammer 7) eingesetzt werden. Dadurch wird berührungslos und ohne strömungsteilende mechanische Elemente – wie bei statischen oder dynamischen Mischern – im Fließkanal der Temperaturgradient über den Strömungsquerschnitt reduziert. Auch eine Erwärmung im Eintrittsbereich (Ausgang 4) der Schmelze (Mischung M) in das Werkzeug 6 ist möglich und das polymerisierte/vernetzte Reaktivsystem könnte mit der Werkzeugöffnungsbewegung entformt werden.

In den Fig. 5 bis 8 ist einerseits die Temperatur T bzw. die Geschwindigkeit V der Mischung M in der Mischkammer 7 (Schmelzekanal) und andererseits der Mischkammerquerschnitt mit der Wand 18 der Mischkammer 7 und der Kanalmitte 19 der Mischkammer 7 in Diagrammen dargestellt. Gemäß Fig. 5 ist das Temperaturprofil bei einer Erwärmung durch Wärmeleitung gezeigt, woraus ersichtlich ist, dass die Temperatur T der Mischung M in den Bereichen an der Wand 18 erhöht ist. Aus Fig. 6 ist zusätzlich das Geschwindigkeitsprofil bei einer Erwärmung durch Wärmeleitung abgebildet, das ebenfalls große Unterschiede zwischen Wand 18 und Kanalmitte 19 zeigt. Dadurch besteht die Gefahr der vorzeitigen Polymerisation bzw. Vernetzung im Randbereich. Demgegenüber wird gemäß Fig. 7 durch eine Wärmeleitungserwärmung, die von einer Erwärmung bzw. Homogenisierung durch Welleneinbringung überlagert ist, ein ausgeglichenes Temperaturprofil entlang des gesamten Mischkammerquerschnitts erreicht. Zudem gibt es auch einen größeren Bereich des Strömungs- bzw. Mischkammerquerschnitts, in welchem das Geschwindigkeitsprofil eine gleichmäßige Geschwindigkeit V aufweist (siehe Fig. 8).

Innsbruck, am 20. Juni 2013

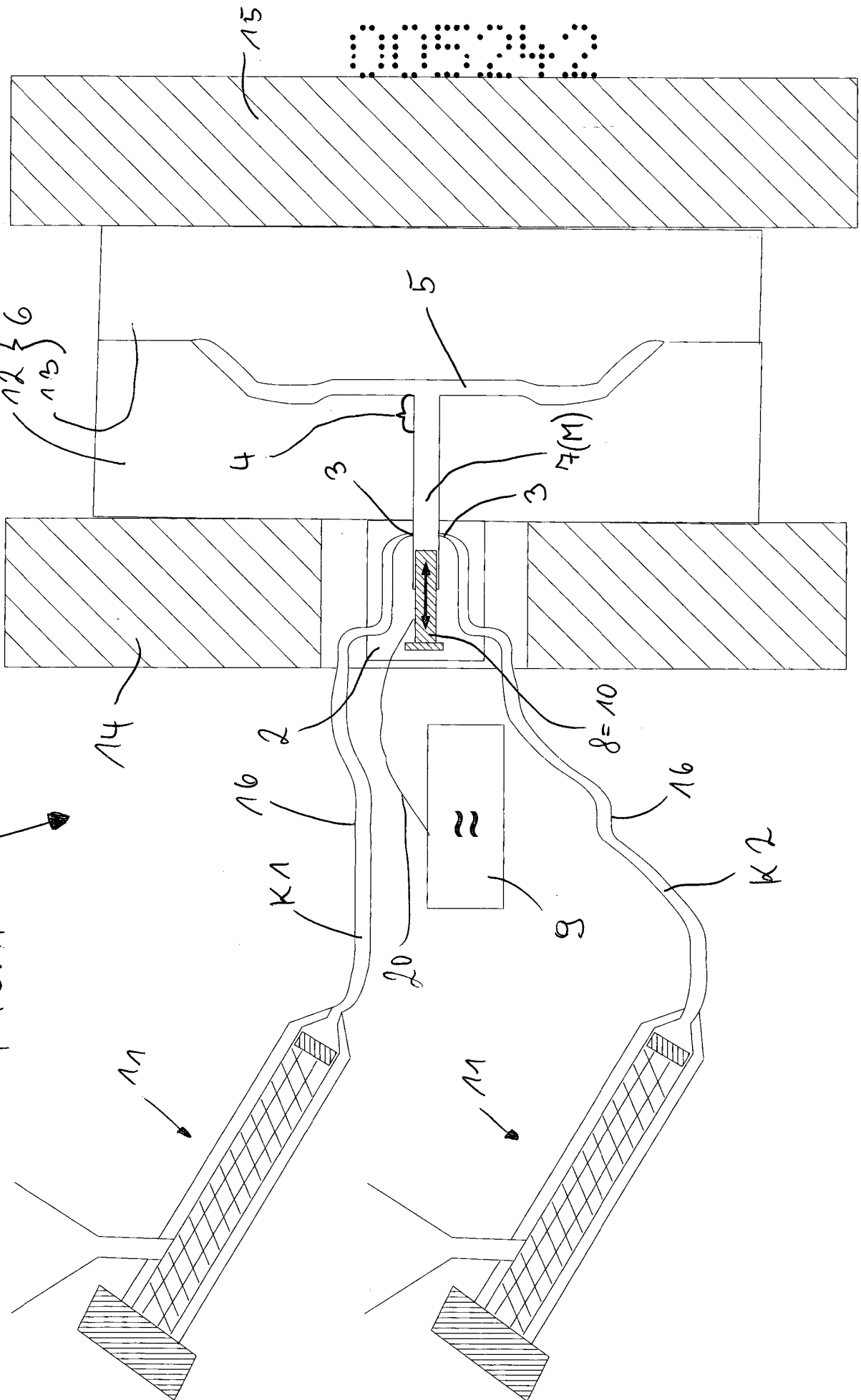
1. Anordnung (1) aus
 - einem Mischkopf (2) zum Mischen wenigstens zweier Komponenten (K1, K2) zur Herstellung eines Kunststoffteiles, mit:
 - je wenigstens einem Eingang (3) zum Einbringen von je wenigstens einer Komponente (K1, K2),
 - wenigstens einem Ausgang (4), der mit einer Kavität (5) eines Werkzeugs (6) verbindbar ist,
 - einer Mischkammer (7), in welche die Eingänge (3) münden und die mit dem wenigstens einen Ausgang (4) verbunden ist, und
 - einer Austreibvorrichtung (8) zum Austreiben der Mischung (M) aus den wenigstens zwei Komponenten (K1, K2) aus der Mischkammer (7) in den wenigstens einen Ausgang (4) und
 - einem Wellengenerator (9), der wenigstens einen Wellenemitter (10) aufweist, welcher so angeordnet ist, dass Wellen (W) in die Mischkammer (7) emittierbar sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wellengenerator (9) zur Emission von elektromagnetischen Wellen oder Schallwellen ausgebildet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetischen Wellen Mikrowellen, Laserstrahlen, durch Induktion erzeugte Wellen, Infrarotwellen oder ultraviolette Wellen sind.
4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallwellen Ultraschallwellen sind, die vorzugsweise in einem Frequenzbereich zwischen 1 und 100 kHz liegen.
5. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wellengenerator (9) und/oder Wellenemitter (10) in den Mischkopf (2) integriert sind/ist.



6. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Austreibvorrichtung (8) als Stößel ausgebildet ist.
7. Anordnung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Wellenemitter (10) im oder am Stößel angeordnet ist.
8. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch zumindest zwei Einbringvorrichtungen (11), wobei jede der zumindest zwei Einbringvorrichtungen (11) mit einem Eingang (3) der Mischkammer (7) verbunden ist.
9. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch zumindest eine in einem Werkzeug (6) ausgebildete Kavität (5), die mit dem Ausgang (4) des Mischkopfs (2) verbunden ist.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Wellengenerator (9) und/oder Wellenemitter (10) in das Werkzeug (6) integriert sind/ist.
11. Spritzgießmaschine mit zumindest einer Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Verfahren zum Homogenisieren und/oder Erwärmen einer sich in einer Mischkammer (7) eines Mischkopfs (2) befindenden, aus wenigstens zwei Komponenten (K1, K2) zur Herstellung eines Kunststoffteiles bestehenden Mischung (M) durch Einbringen von Wellen (W) in die Mischung (M).

Innsbruck, am 20. Juni 2013

FIG. 1



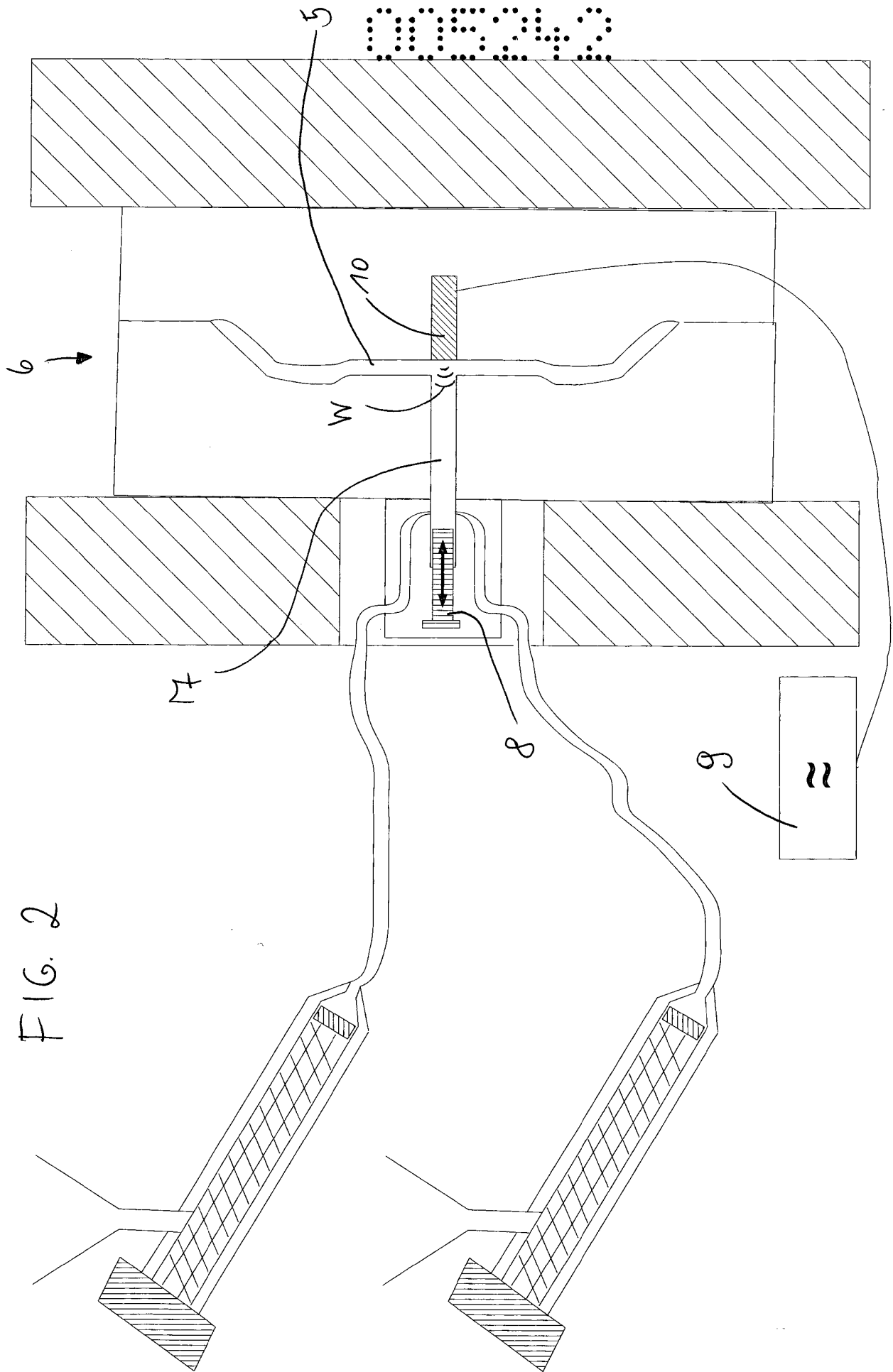


FIG. 2

FIG. 3

005240

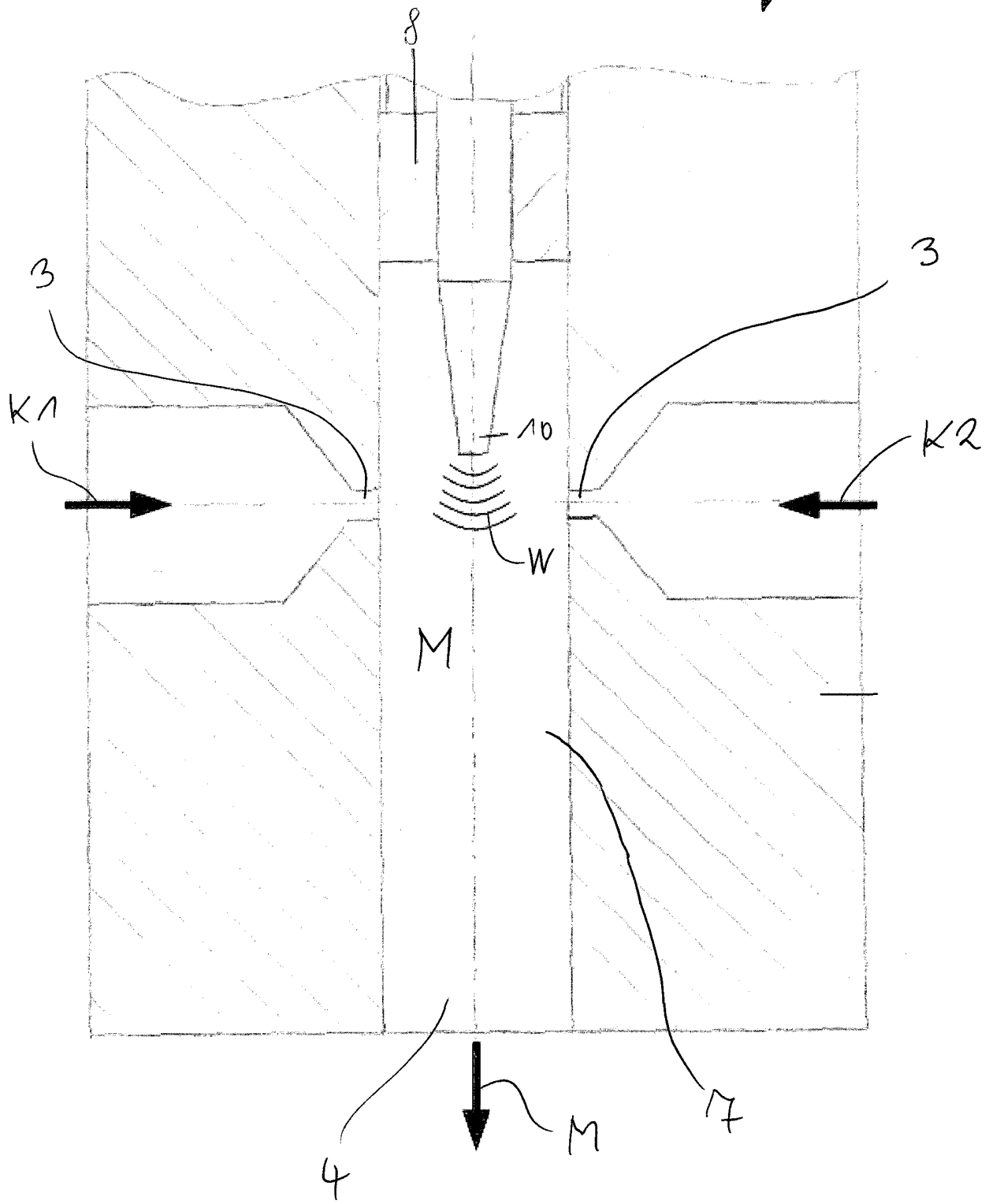
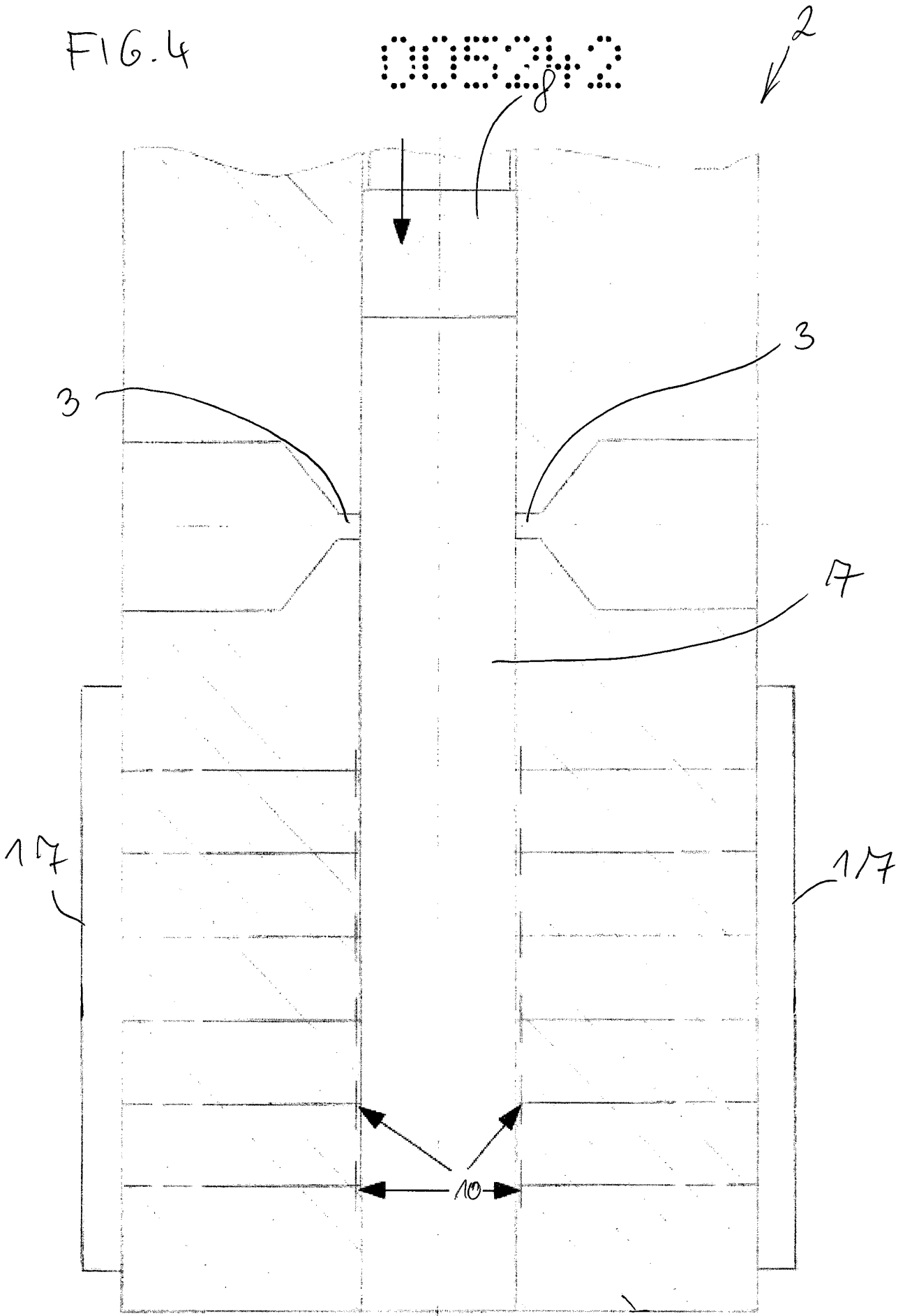


FIG. 4



0524

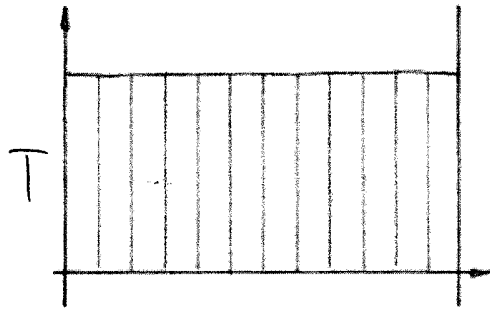


FIG. 7

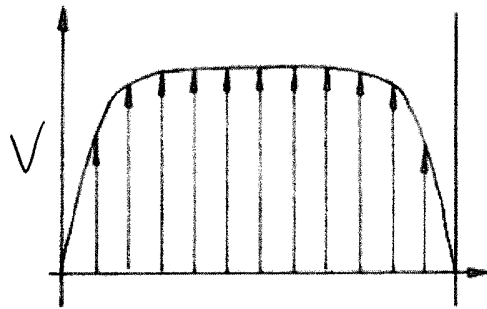


FIG. 8

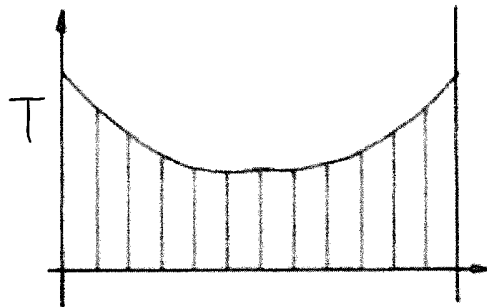


FIG. 5

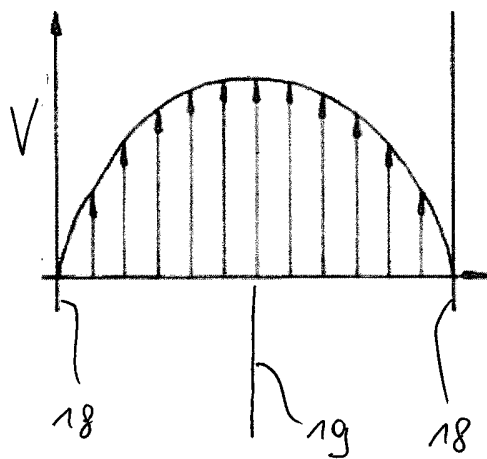
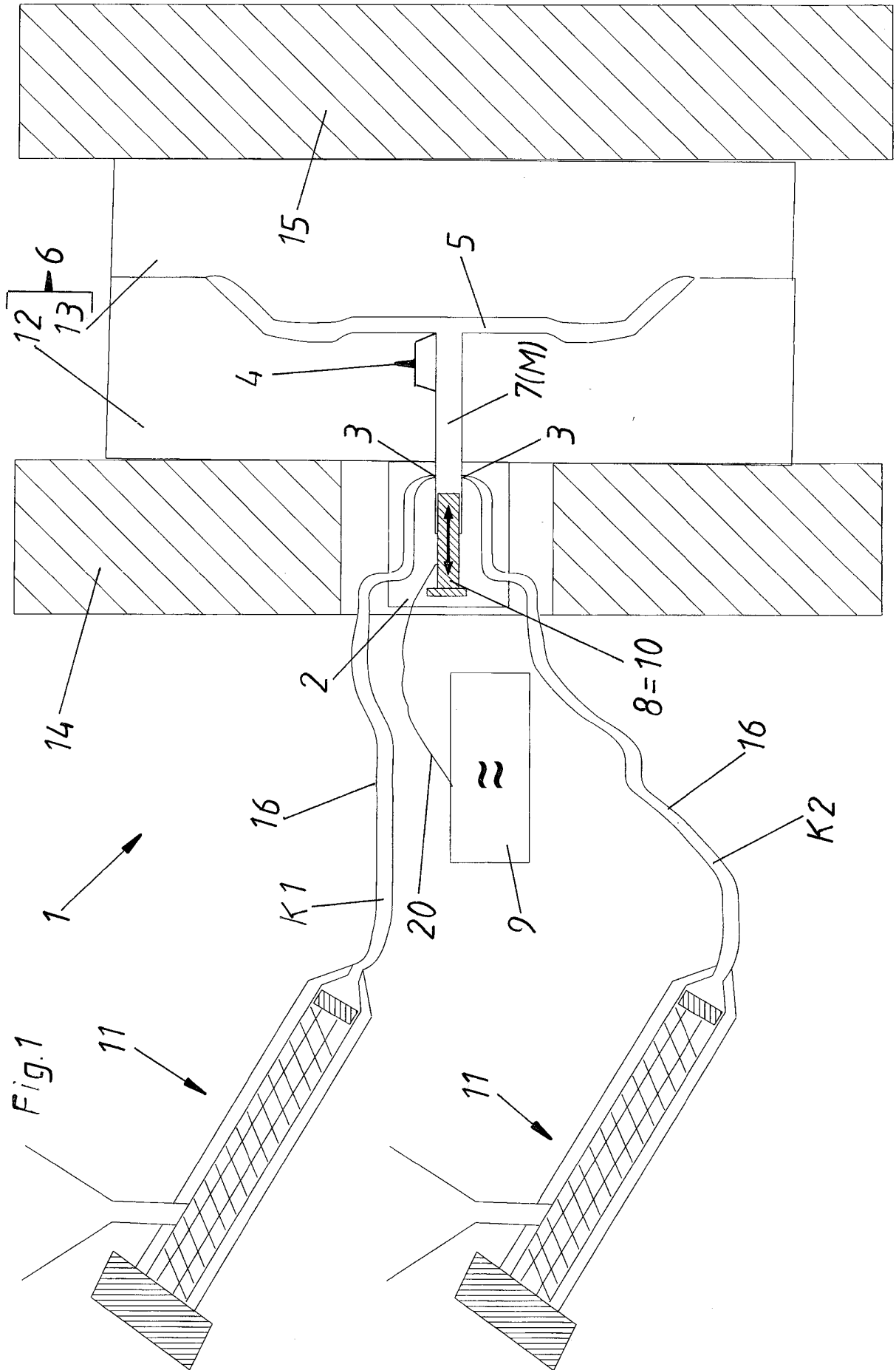


FIG. 6

0378



0578

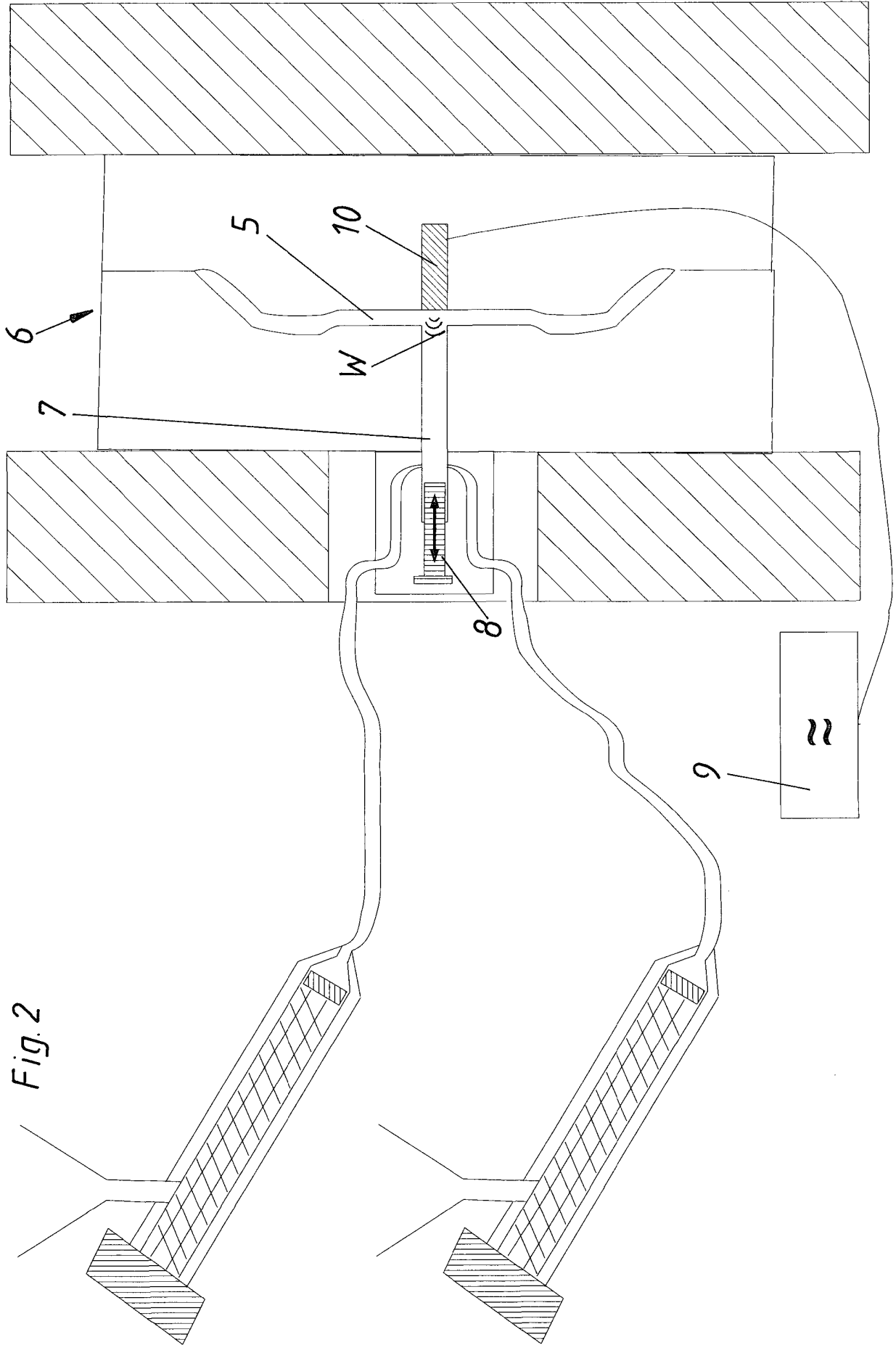
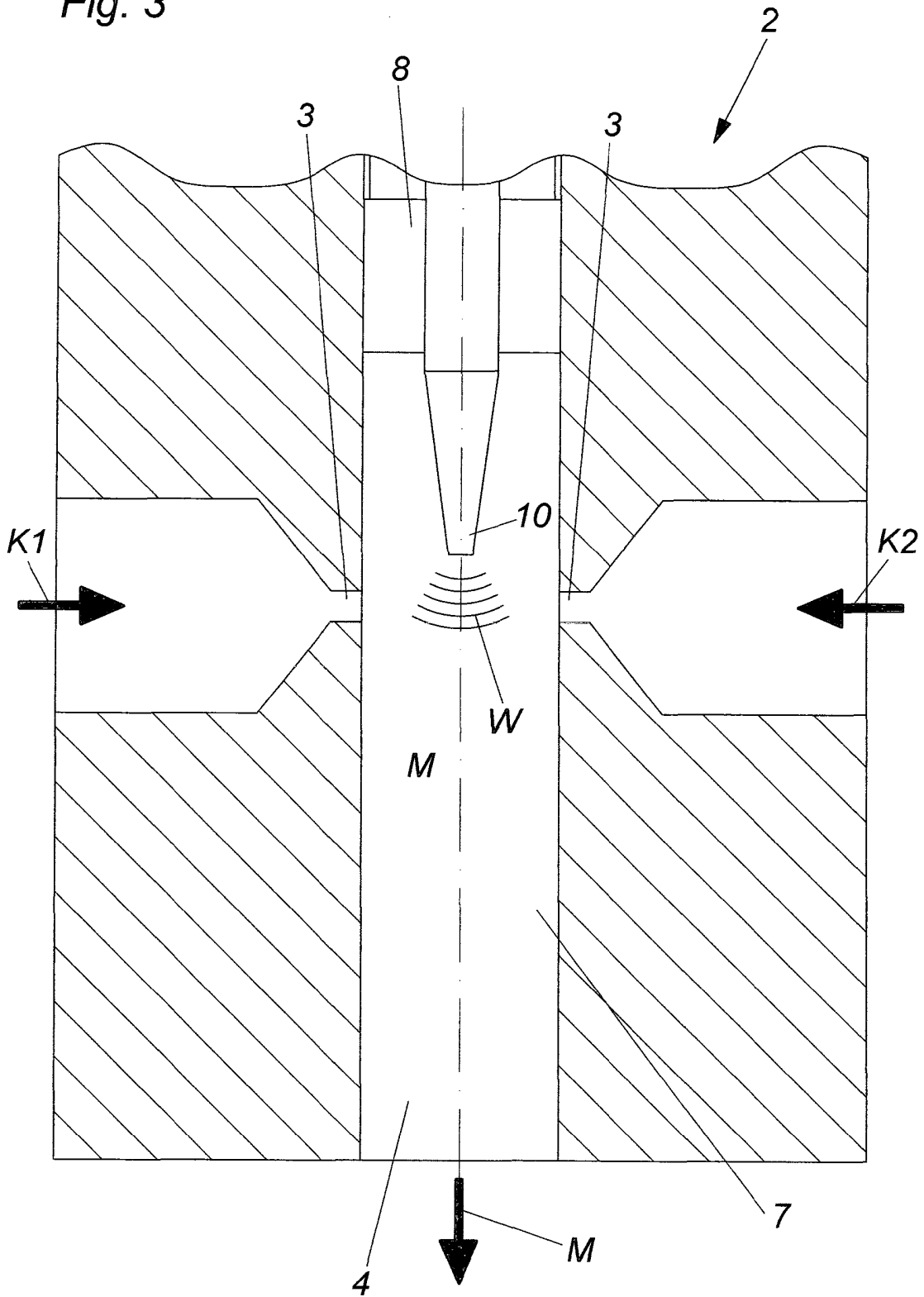


Fig. 2

005788

Fig. 3



005708

Fig. 4

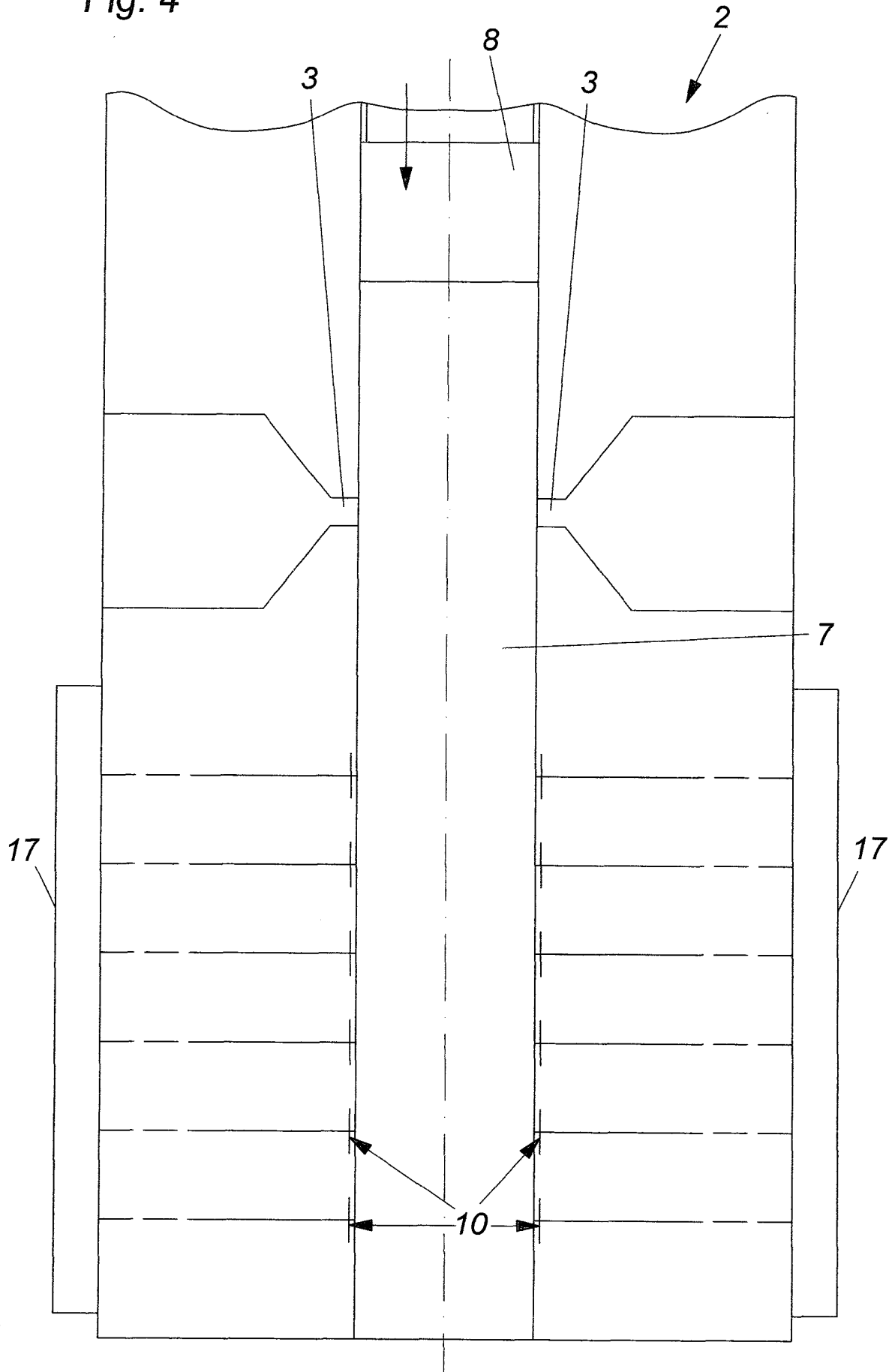


Fig. 5

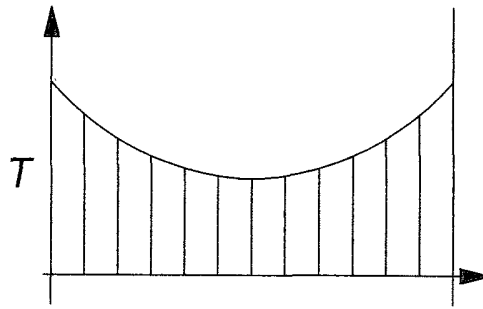


Fig. 6

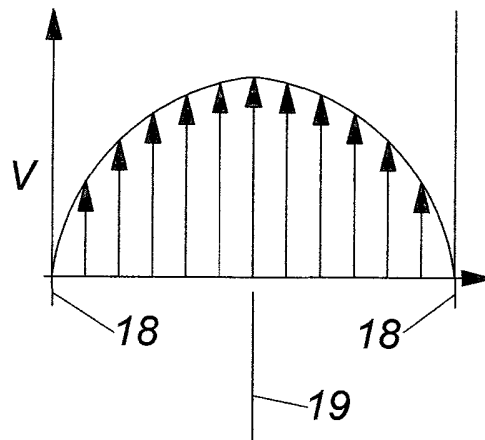


Fig. 7

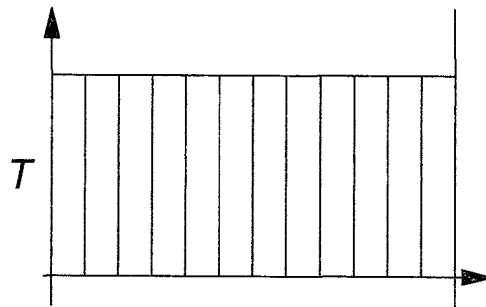


Fig. 8

