世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5
B29C 47/08, 47/12

A1

(11) 国際公開番号
WO 91/10552

(43) 国際公開日
1991年7月25日(25.07.1991)

(21) 国際出願番号 PCT/JP91/00062
(22) 国際出願日 1991年1月21日(21.01.91)

(30) 優先権データ
特願平2/10930 1990年1月20日(20.01.90) JP

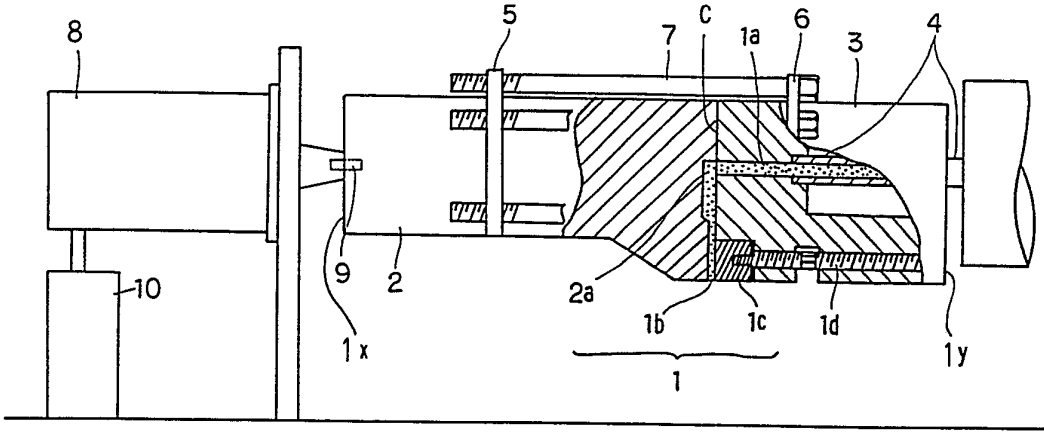
(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)
出光興産株式会社(IDEMITSU KOSAN CO., LTD)[JP/JP]
〒100 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 Tokyo, (JP)
精電舎電子工業株式会社
(SEIDENSHA ELECTRONICS CO., LTD.)[JP/JP]
〒111 東京都台東区鳥越2丁目9番13号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者;および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)
古沢俊宏(FURUSAWA, Toshihiro)[JP/JP]
佐藤 淳(SATOH, Atsushi)[JP/JP]
〒299-02 千葉県君津郡袖ケ浦町上泉1280番地
出光興産株式会社内 Chiba, (JP)
中島 孝(NAKAJIMA, Takashi)[JP/JP]
松岸則彰(MATSUGISHI, Noriaki)[JP/JP]
〒111 東京都台東区鳥越2丁目9番13号
精電舎電子工業株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 渡辺喜平, 外(WATANABE, Kihei et al.)
〒101 東京都千代田区神田須田町1丁目14番6号
神田荒木ビル9階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国
AT(欧州特許), BE(欧州特許), CA, CH(欧州特許),
DE(欧州特許), DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許),
GB(欧州特許), GR(欧州特許), IT(欧州特許), KR,
LU(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許), US.

添付公開書類
国際調査報告書

(54) Title : METHOD OF EXTRUSION MOLDING AND APPARATUS THEREFOR

(54) 発明の名称 押出成形方法とその装置



(57) Abstract

A method of extrusion molding, wherein the fluidity of a molding material in a die is kept satisfactory and the productivity of molded items having a uniform thickness is greatly improved, and an apparatus therefor capable of carrying out the method with reasonable construction of the apparatus. Molding is carried out while the die provided with an extrusion opening gap adjusting means is resonated. Furthermore, preferably, to make smooth the flow of the molding material in the vicinity of an extrusion opening of the die where the flow is most likely to stagnate in general, the extrusion opening gap adjusting means is attached to a part of the die, which forms an extrusion opening portion, whereby molding is carried out while only this part of the die is resonated. As a preferable mode, to attain effective resonance, the resonance frequency of the extrusion opening gap adjusting means is made equal to the resonance frequency of the die, and the extrusion opening gap adjusting means is attached to a nodal portion of the resonance. Furthermore, the extrusion opening of the die is allowed to coincide with the loop portion of resonance, i.e. a portion where the effect of vibrations is the strongest, so that the frictional resistance between the molding material and the surface in the vicinity of the extrusion opening of the die is reduced.

(57) 要約

成形材料のダイス内における流動性を良好にするとともに、均一な厚みの成形品の生産性を飛躍的に向上させる押出成形方法と、この方法を円滑に実施でき、しかも装置構成上も無理のない押出成形装置が開示されている。

本発明は、押出口間隙調整手段が付設されたダイスを共振させつつ成形を行なう。また、好ましくは、一般に成形材料が最も流れにくくなるダイス押出口付近における成形材料の流れを良好にするため、押出口部を形成するダイスの一部に押出口間隙調整手段を付設し、このダイスの一部のみを共振させつつ成形を行なう。そして、好ましい態様としては、効果的に共振させるため、押出口間隙調整手段の共振周波数とダイスの共振周波数とを同一とし、共振の節部に押出口間隙調整手段を付設する。また、ダイスの押出口を共振の腹部、すなわち振動効果の最も大きな位置に一致させ、成形材料とダイスの押出口近傍の表面との摩擦抵抗を低減する。

情報としての用途のみ
PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CS チェコスロバキア
DE ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GI ギニア
GB イギリス
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウェー
PL ポーランド
RO ルーマニア
SD スーダン
SE スウェーデン
SN セネガル
SU ソビエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
US 米国

明　細　書

押出成形方法とその装置

技術分野

本発明は、成形材料の押出成形に際し、ダイス内および押出口部における材料の流動性を良好にして、成形品の生産性を向上できるようにした押出成形方法とその装置に関する。

背景技術

近年、プラスチック等の成形材料は、強度，剛性，摺動性等の物性を向上させる目的で、高分子量化、あるいは無機物等のフィラーの高充填化が進められている。

しかしながら、このように改良されたプラスチック材料は、押出成形の際、ダイス内における流動性が悪く、メルトフラクチャーと呼ばれる成形品の表面荒れを生じ易い。また、ダイス内の圧力が非常に高くなってダイスが変形し、成形品がいびつになるのを防ぐため、押出速度を低くすること、すなわち生産速度を落すことを余儀なくされていた。

そこで、押出成形時のダイス内における成形材料の流動性を良くして、上記問題を解決しようとする提案が今までにいくつかなされている。

例えばその一つとして、押出成形機のダイスに機械的振動を与えつつ成形材料を流動させることにより、成形材料の流動性を向上させ、押出速度を増大させる方法（特開昭57-51441号）が提案されている。

しかし、上述した従来の押出成形方法には、次のような問題があった。

すなわち、押出成形機に単に固定されているダイスに対して、強引に振動を付与するものであるため、実際にはほとんど振動が伝わらず、満足できる結果を得られないという問題がある。

このような問題にかんがみ、本発明者らは、先に、超音波によりダイスを共振させつつ成形を行なう押出成形方法とその装置の提案を行なった（特願昭63-294624 号）。しかし、この押出成形方法に、均一な厚みの成形品を成形するために必要な押出口部の間隙を調整する方法として従来知られている方法を単に適用すると、ダイスの共振状態が乱れ、共振による効果が十分に得られないという

新たなる課題が生じた。

本発明はこのような課題を解決したもので、押出口間隙調整手段が付設されたダイスを共振させることにより成形材料のダイス内における流動性を良好ならしめるとともに、均一な厚みの成形品の生産性を飛躍的に向上させるようにした押出成形方法と、この方法を円滑に実施でき、しかも、装置構成上も無理のない押出成形装置の提供を目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、請求項１の押出成形方法の発明は、押出口間隙調整手段が付設されたダイスを共振させつつ成形を行なう方法としてある。

また、請求項２の押出成形方法の発明は、一般に成形材料が最も流れにくくなるダイス押出口付近における成形材料の流れを良好にするため、押出口間隙調整手段が付設されるとともに、ダイス押出口を形成するダイスの一部を共振させつつ成形を行なう方法としてある。

そして、これら発明の好ましい態様としては、ダイスの押出口を共振の腹部、すなわち振動効果の最も大きな位置に一致させ、成形材料とダイスの押出口近傍の表面との摩擦抵抗を低減して成形を行なう方法としてある。

また、他の好ましい態様としては、ダイスの保持部およびダイスにおける成形材料の流入口を共振の節部と一致させて成形を行なう方法としてある。

押出機から成形材料をダイスに供給し、ダイスの押出口より押し出して押出成形を行なう装置においては、ダイスには押出口間隙調整手段が付設され、かつこのダイスを共振させる少なくとも一つの振動発生装置を備えた構成としてある。

好ましい態様としては、効果的に共振させるため、押出口間隙調整手段とダイスとの共振周波数が同一である押出成形装置としてある。

また、他の好ましい態様としては、効果的に共振させるため、共振の節部に押出口間隙調整手段を付設した押出成形装置としてある。

さらに他の好ましい態様としては、押出口間隙調整手段が付設されるとともに押出口を形成するダイスの一部のみを少なくとも一つの振動発生装置で共振させる構成としてある。

なお、本明細書において、押出口間隙調整手段は、押出口を任意の広さに微調

整する手段を意味する。

図面の簡単な説明

第１図は本発明押出成形装置の第一の実施例の要部截断側面図、第２図は第１図に示した押出成形装置におけるダイスを１波長共振させた時の変位波形，波長の説明図、第３図は第１図に示した押出成形装置におけるダイスをｎ波長共振させたときの説明図、第４図は本発明押出成形装置の第二の実施例の要部截断側面図、第５図は第４図に示した押出成形装置におけるダイス共振時の変位波形，波長の説明図、第６図は本発明押出成形装置の第三の実施例の要部截断側面図、第７図は第６図に示した押出成形装置におけるダイス共振時の変位波形，波長の説明図、第８図は超音波振動子を用いた本発明以外の装置例の概略図を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下、上記解決手段の実施例について説明する。

まず、押出成形装置の第一の実施例を、図面にもとづいて説明する。

第１図は本発明の押出成形装置の第一の実施例を示す要部截断側面図、第２図は同装置の共振時における変位波形１９ａを示す図である。なお、第２図の変位波形１９ａは実際の振幅の大きさを示すものではない。

第１図において、１はダイスであり、ダイス部材２とダイス部材３に分割されている。ダイス１は相対する１ｘと１ｙの２つの面をもち、それらはそれぞれダイス部材２の左側、ダイス部材３の右側である。ダイス部材２におけるダイス部材３との接触面には押出口１ｂが形成してある。この押出口１ｂには押出口間隙調整手段として可動部材１ｃと、可動部材１ｃをダイス部材３に結合しかつ可動部材１ｃを可動せしめる間隙調整用ボルト１ｄが設けてある。可動部材１ｃおよび間隙調整用ボルト１ｄの設置に際して、可動部材１ｃに効率良く振動を与えるためには、共振するダイス部材３に対して可動部材１ｃおよび間隙調整用ボルト１ｄが広い接触面積で接するようにすることが好ましく、さらに可動部材１ｃおよび間隙調整用ボルト１ｄはダイス１と同じ共振周波数で共振するようにしてある。このように構成することにより、押出口間隙調整手段をダイスに付設しても共振が乱れることなく、ダイスを共振させることができる。間隙調整用ボルト１ｄによって可動部材１ｃを可動させるためには、例えば、可動部材１ｃにねじ込

む部分のねじのピッチと、ダイス部材３にねじ込む部分のねじのピッチとを若干異ならせて間隙調整用ボルト１ｄの全体にねじを切り込み、共振時の節に対応する部分を例えば六角に加工し、その部分のダイス部材３に切込みを入れ、成形時にはその切込み部分より間隙調整用ボルト１ｄを回転させる構成とすればよい。

ダイス１には、従来の押出成形に用いられている金属材料を始め、セラミックス，グラファイト等の種々の材料を用いることができるが、このような材料のうち、成形温度での振動の伝達損失の少ない材料を用いることが好ましく、特に、ジュラルミン，チタン合金，Ｋ－モネル，燐青銅，グラファイトが好ましい。

また、このように分割されたダイス部材２とダイス部材３との接触面Ｃは、振動が効率良く伝達するようにするため、可能な限り面接触とするのが好ましい。そして、成形する成形品の形状によっては、ダイス１を、分割しない一体形、あるいは逆に三分割以上にすることも可能である。ダイスを複数の部材で構成する場合には、これら部材は同質の材料を用いても、また異質の材料を用いても良い。さらに、ダイス１には、耐摩耗、耐腐食、あるいは成形材料との摩擦係数を低くするため等の各種のメッキ処理やテフロン、窒化チタン等によるコーティング処理を行なうことも可能である。

共振している状態では、ダイス１の殆どの部分は振動するため、従来用いられてきた板状ヒーターを取付けると板状ヒーター内の配線が振動により切断する場合が生じる。したがって、ダイス１の加熱にはダイスに接触せずとも加熱できる遠赤外線式のヒーターを利用することが好ましい。この場合には、共振状態のダイス１において振動しない部分、すなわち、変位波形が交わる共振の節部（例えば２１ａ，２１ｂ）にのみヒーターが接触するようにし、その節部でねじ等を用いてダイス１と遠赤外線式ヒーターとを固定すればよい。インフレーション成形用ダイスに取り付けられる空気の導入口や、発泡押出成形用の各種のダイスに取り付けられる不活性気体等の導入口等は、上述したヒーターの固定方法と同じように共振の節部に設ければ良く、また、それらの導入口の部材は振動疲労の少ない、例えばチタン合金を用いて製作することが好ましい、

４は単軸押出機，多軸押出機等の押出成形機（図示せず）のノズルであり、このノズル４から流入口１ａを経てダイス１に成形材料を供給し、流入口２ａを経

て最終的に押出口１ｂから成形材料を押し出す。またノズル４は、ダイス部材３における共振のほぼ節部の位置で、ねじ等の取付手段によりダイス部材３に固定されている。このようにするとダイス１に与える振動をノズル４にほとんど伝達しないようにすることができる。さらに、ノズル４への振動伝達を押えるためには、ノズル４とダイス部材３の接触部分に、例えばチタン合金製の繊維等のクッション材を組み入れるとよい。

ダイス１の押出口１ｂから押し出される成形材料の押出方向と、押出口を伝達する振動の方向は任意でよいが、超音波による押出物の表面温度の上昇を抑え、かつメルトフラクチャーが発生し始める臨界の押出速度を高めるためには、押出方向とその振動方向は垂直にすることが好ましい。　また、押出口１ｂの形状を変えることにより、押出口１ｂでの振動の効果を増減させることもできる。

５および６はそれぞれダイス部材２およびダイス部材３に保持部材として設けられたフランジであり、それぞれダイス部材２とダイス部材３の共振の節部にあたる位置（２１ａ，２１ｂ）に設けてある。これらフランジ５，６は、ダイス１からの振動の外部流出を押え、かつこの部分での振動の損失を低減するためにできるだけ薄くすることが好ましい。

７はボルトであり、フランジ５，６を介してダイス部材２とダイス部材３とを均一に締め付けている。また、ダイス１からの振動の外部流出を押えるため、ボルト７はダイス１に触れないようにすることが好ましい。

ダイス部材の締め付け手段としては、従来から行なわれているように、ダイス１にねじ穴をあけ、そのねじ穴にボルトを螺合して締め付けることもできるが、その場合には、ボルトとダイス部材とが接触する部分を共振の節部近傍にするとともに、ダイスとボルトとの接触面積をできるだけ小さくすることが好ましい。

８はダイス１に結合された超音波振動子であり、ダイス１に振動を与え共振させる位置に結合してある。超音波振動子８で生じる振動を高い効率で、しかも容易にダイス１に伝達するためには、超音波振動子８とダイス１の接触部を、共振状態のダイス１において最も大きい振幅で振動する部分、すなわち変位波形が最も離れる共振の腹部（例えば２０ａ）と一致させることが好ましい。共振の腹部はその他２０ｂ，２０ｃである。

なお、ダイス１を共振させる振動発生装置としては、この超音波式の装置、動電式の装置、油圧式の装置等、振動の周波数が１０Ｈｚ ～１０ＭＨｚ であるものであれば何でもよいが、特に超音波式がエネルギー効率が高いので好ましい。

また、ダイス１と超音波振動子８との間には、振動の伝達を媒介する振動伝達体を組み込むことも可能であり、振動伝達体の形状を適当に選べば、超音波振動子８で生じた振動の振幅を容易に増減することが可能となる。

さらに、ダイス１に結合する振動発生装置や振動伝達体の数は特に限定されるものではないが、それらを複数結合する場合には、振動時期を調整し、ダイス１の共振状態が乱れないようにする必要がある。なお、振動発生装置を多く結合するほどダイス１を強力に振動させることができる。

１０は超音波発振器で、超音波振動子８に超音波振動を発生させ、ダイス１の共振周波数で励振し、ダイス１を共振させる。ダイス１の共振周波数は、予め超音波発振器１０の追尾可能な周波数に設計，製作しているので、押出成形機のノズル４から成形材料をダイス１に供給し、最終的に押出口１ｂから成形材料が押し出されるまでの刻々の負荷変動または温度変化に対しての若干の共振周波数の変化に対し常に追尾を行ない、また、必要電力の供給も刻々の変化に応じて必要量（最大出力以下）を供給するように設定されている。すなわち、自動周波数追尾，自動電力制御方式が採用されている。従って、共振状態を保持できる。このような方式は例えば特開昭４９－５９６２７号に開示されている。

第１図に示したダイスは、押出口近傍における振動の伝達方向が成形材料の押出方向と垂直になっているが、ダイス１に振動方向を変換する機構を備え、振動方向を変換することも可能である。例えば、超音波振動の場合に従来より使用されているＬ－Ｌ変換体、Ｌ－Ｒ変換体、あるいはＬ－Ｌ－Ｌ変換体等の変換体をダイスに備えることができる。

第４図は第二の実施例に係る押出成形装置を示すもので、押出口近傍における振動の伝達方向を成形材料の押出方向と同方向にしたものであり、第５図に示すような変位波形の共振を行なう。

すなわち、第４図に示したダイス１には、Ｌ－Ｌ変換体と呼ばれる振動方向変換機構が具備されており、この場合にはその部分で振動が伝達する方向に対して

９０°変わった方向にも振動が伝達される（第５図）。超音波振動子８は、振動伝達体１１を介してダイス１と結合している。

超音波振動子８に発生する振動によって振動伝達体１１が共振する際の変位波形は１９ｃであり、さらにダイス１が共振する際の変位波形は１９ｄおよび１９ｅである。

マンドレル（ダイス部材）３はダイス部材２と同じ共振周波数をもつように予め設計してあり、ダイス部材２にねじで結合してある。ダイス部材２とマンドレル３との結合位置については特に制限はないが、ダイス部材２の振動を効率良くマンドレル３に伝達するには、それらの結合面をダイス部材２の共振の腹部の位置と一致させることが好ましい。

マンドレル３のねじ部の緩みが大きい場合にはマンドレル３とダイス部材２の結合面をダイス部材２の共振の節部近傍にし、また、マンドレル３におけるねじ部以外の別部分を、ダイス部材２の共振の腹部にできるだけ近い位置で接触する構成も可能である。

また、押出口間隙調整手段としての押出口の間隙調整用ボルト１ｄはダイス部材２とマンドレル３の共振の節部の位置に取り付けることが好ましく、それにより間隙調整用ボルト１ｄに振動が伝達しないようにできる。このように構成することにより、間隙調整用ボルト１ｄをダイスに取付けても共振が乱れることなく、ダイスを共振させることができる。また、押出口の間隙の微調整は、ダイス１に設けられた複数の間隙調整用ボルト１ｄの締込みにより、ダイス１とマンドレル３との間隙を調整することにより行なわれる。なお、第４図において、１２は空気供給管、１３は空冷リング、１４は円筒状チューブ、１５は安定板、１６はピンチロール、１７はガイドロール、１８は成形品の巻取装置である。

第６図は第三の実施例に係る押出成形装置を示すもので、ダイス１をダイス部材２ａ，３ａとダイス部材２ｂ，３ｂとに分割して構成してある。そして、押出口近傍を形成するダイス部材２ｂおよび３ｂに超音波振動を伝達して共振させている。さらに、共振するダイス部材２ｂおよび３ｂの共振の節部にダイス保持部５，６を設け、ダイス本体となるダイス部材２ａ，３ａには振動が伝わらないようにしてある。また、ダイス部材２ｂのダイス部材３ｂとの接触面には押出口１

ｂが設けてあり、その近傍でダイス部材２ａ，３ａをダイス部材２ｂ，３ｂに接触してあり、その間隙から成形材料が洩れないようにしてある。超音波振動子８は、縦振動を発振し、かつ押出口１ｂの位置は共振の腹部と一致させてあり、その近傍においてはダイス部材２ｂ，３ｂの振動がダイス部材２ａ，３ａに伝達しないようになっている。ダイス部材２ｂ，３ｂはダイスの一部２ｃを構成する。ダイスの一部２ｃは、相対する２ｘと２ｙの２つの面をもち、それらはそれぞれダイス部材２ｂの左側、ダイス部材３ｂの右側である。なお、第１図の装置と同様に、押出口１ｂには押出口間隙調整手段としての可動部材１ｃと、間隙調整用ボルト１ｄが設けてある。この可動部材１ｃと間隙調整用ボルト１ｄは、ダイス部材２ｂ，３ｂと同じ共振周波数で共振する形状、寸法にしてある（第７図）。１９ｆはダイス部材２ｂ，３ｂおよび１ｃ，１ｄが同じ共振周波数で共振する際の変位波形である。２０ｅ，２０ｆ，２０ｇは共振の腹部、２１ｄ，２１ｅは共振の節部である。

この押出成形装置においては、ダイス部材２ａ，３ａとして従来用いられているダイスを転用できるので、新たなダイスの設計，製作を大幅に省略できるという利点もある。また、ダイスの一部を共振させるように設計されているので、共振させるためのエネルギーが少ないという利点がある。

次に、上記押出成形装置を用いて行なう本発明押出成形方法の実施例について第１図によって説明する。

先ず、間隙調整用ボルト１ｄおよび可動部材１ｃを操作することにより、ダイス１の押出口１ｂの間隙を微調整する。この微調整により、押出される押出物、例えばフィルムやシートの厚さ精度が向上し、均一な厚さのフィルムやシートを製造することができる。

なお、押出口１ｂの間隙調整は押出成形中においても行なうことができる。

次いで、図示せざる成形機のノズル４をダイス部材３に結合し、ダイス１に成形材料を供給して押出成形を行なうとともに、超音波発振器１０により超音波振動子８に超音波振動を発生させることによってダイス１をｎ波長共振させる（第２図、第３図）。第３図に従って説明すれば、ダイス１において振動子８を結合した面１ｘと反対側の面１ｙとの間において、共振時に生じる定常波の腹部の数

が２ｎ＋１、節部の数が２ｎとなるように振動させる。なお、１９ｂは変位波形である。また、腹部の１つが２０ｄ、節部の１つが２１ｃである。

ｎ波長共振におけるｎはｍ／２（ｍ：正の整数）であるが、通常ｎは１／２～１０であり、ダイス１での超音波振動の損失を少なくするためにはｎ＜３とすることが好ましい。

また、このときの振動周波数は任意に選定できるが、流動状態の材料に振動効果をきわめて有効に作用させるためには、１０KHz ～１００KHz の周波数とすることが好ましい。

振動モードについては、縦振動の他、横振動，ねじり振動，径振動，たわみ振動等の公知の振動モードを用いることができる。

さらに、ダイス１に与える超音波振動の振幅は、成形材料の流動性を有効に向上させるためには、０．１μm ～１００μm とすることが好ましい。

上述した押出成形方法およびその装置によって成形可能な成形材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴム、エラストマー等の有機材料、無機高分子，セラミックス，金属，ガラス等の無機材料、その他食料品およびそれらの混合材料等、成形時に少なくとも若干の流動性を有する材料が挙げられる。

ここで、プラスチックとしては、次のようなものを挙げることができる。

熱可塑性樹脂として；

α－オレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、シンジオタクチックポリスチレン、塩化ビニル樹脂、ポリブテン、超高分子量ポリエチレン、ポリメチルペンテン、アイオノマー樹脂、ポリブチレン等）

ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリレート等）

ポリエーテル系樹脂（ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアリルスルホン、ポリオキシベンジレン、ポリフェニレンオキサイド、ポリシアノアリルエーテル［特開昭 62-223226 号］等）

ポリカーボネート系樹脂

ポリイミド系樹脂

ポリアミド系樹脂

ポリアミドイミド系樹脂

メタクリル樹脂

フッソ樹脂

ＭＢＳ（メタクリレートーブタジエンースチレン）樹脂

ＡＡＳ（アクリレートーアクリロニトリルースチレン）樹脂

ＡＳ（アクリロニトリルースチレン）樹脂

ＡＣＳ（塩素化アクリロニトリルーポリエチレンースチレン）樹脂

ＡＢＳ（アクリロニトリルーブタジエンースチレン）樹脂

ポリアセタール系樹脂

セルロース系樹脂

ポリ塩化ビニリデン

塩素化ポリエチレン

ＥＶＡ樹脂（エチレンビニルアセテート等）

ポリウレタン系樹脂

シリコーン樹脂

アリル樹脂

フラン樹脂

液晶性ポリマーなど、

熱硬化性樹脂として；

エポキシ樹脂

フェノール樹脂

ポリブタジエン樹脂

シリコーン樹脂

不飽和ポリエステル樹脂

アミノ樹脂など、

熱可塑性エラストマーとして；

スチレンーブタジエン系エラストマー

ポリエステル系エラストマー

ポリエチレン系エラストマー

ウレタン系エラストマー

塩化ビニル系エラストマーなどが挙げられる。

また、本発明における押出成形方法とは、インフレーション成形，シート成形，丸棒成形，パイプ成形，異形押出成形，多層共押出成形，フィラメント成形，中空成形，電線被覆，押出発泡成形等、流動状態にある成形材料を所定の形状に押し出すためにダイスを通過させる方法を採る全ての成形をいう。

特に、本発明を用いてインフレーション成形を行なうと、高強度のフィルムを得ることができる。ダイス温度，押出量，ブローアップ比は、用いる原料や、目的の成形品に応じて定めればよいが、ダイス温度は［原料の融解温度(Tm)+20 ℃］～［Tm+130 ℃］、特に［Tm+20℃］～［Tm+35℃］が好ましく、ブローアップ比は１～５が好ましい。

［実験例］

以下、本発明の押出成形方法とその装置を用いて行なった実験結果を、比較例と比較しつつ説明する。

実験例１

押出成形装置：第１図に示す装置

成形材料：ポリエチレン（出光石油化学（株）６４０ＵＦインフレグレード）

ダイス：一波長共振体（第２図）

押出口１ｂの位置：ダイス１において超音波による共振の腹と節との中間部。

ストレートマニホールド型Ｔダイ

押出口形状　間隙０．５㎜,幅２４０㎜

超音波発振器：基本周波数１９．１５KHz

振幅１０μm

精電舎電子工業（株）製SONOPET 1200-B

振動モード：縦振動

押出条件：ダイス温度　１９０℃

押出速度　４～８０kg/hr

シート冷却方式　タッチロール式

シート厚み　約２００μm

上記条件により、ダイスを共振させつつ押出成形を行ない、そのときのメルトフラクチャーの発生状況を調べた。また、ノズルからダイス出口までに生じる成形材料の流動抵抗の目安となるノズル内の圧力を押出速度４Kg/hr のときに測定した。さらに、押出速度を１０，４０，８０kg/hr としたときには、５本の間隙調整ボルトを用いて厚みを調整したシートを巻取り、シート中央部より両側に１００mmずつのサンプルを切り出し、幅方向の厚みの変動係数を調べた。

実験例２

押出口１ｂの位置を超音波の共振による腹の位置としたダイス１を用いた以外は、実験例１と同じ条件で実験を行なった。

実験例１および２の結果を表１に示す。

比較例１

超音波の発振を停止させた以外は、実験例１と同じ条件で実験を行なった。

比較例２

第８図に示すように、超音波振動子８をダイス部材２とダイス部材３の接合部の位置に押し当てた以外は、実験例１と同じ条件で実験を行なった。このときダイスは共振していない状態であった。

比較例１および２の結果を表１に示す。

（以下、余白）

表 1

	押出速度 (kg/hr)			
	4 (ノズル部圧力 Kg/cm2)	10	40	80
		(シートの幅方向の厚みの変動係数%)		
実験例 1	○ (151)	○ (2.8)	○ (3.1)	△ (3.5)
実験例 2	○ (126)	○ (3.0)	○ (2.5)	○ (2.8)
比較例 1	△ (274)	× (-)	× (-)	× (-)
比較例 2	△ (277)	× (-)	× (-)	× (-)

○：メルトフラクチャー発生せず

△：メルトフラクチャー若干発生

×：メルトフラクチャー著しく発生

この結果、Tダイを共振するよう超音波を印加することにより、成形材料の流動抵抗が減少するとともに、非常に高速度の押出速度までメルトフラクチャーの発生を抑えることができ、さらに押出口の間隙も容易に調整でき、厚みムラの少ないシートの生産性向上を図れることが判明した。

実験例３

押出成形装置：第４図に示す装置

成形材料：直鎖状低密度ポリエチレン

（出光石油化学（株）０１３４Ｈ，インフレグレード）

ダイス：材質はチタン合金、Ｌ－Ｌ変換体具備

押出口１ｂの位置：共振の腹部

押出口部内直径３０㎜，押出口間隙１．８㎜

超音波発振器：実験例１と同様

振動モード：縦振動

押出条件：ダイス温度　１６０℃

押出量　４０kg/hr

ブローアップ比　１．９５

冷却リングの高さ方向の位置は、バルブが安定する高さとした。

成形品肉厚：３０μ㎜

上記条件でインフレーションフィルムを成形し、フィルムインパクト強度と霞度を測定した。

比較例３

超音波の発振を停止し、実験例３と同じ条件で実験を行なったが、激しいメルトフラクチャーが発生したため実験を中断した。

比較例４

ダイス温度を徐々に上げ、その他の条件は比較例３と同じにして、良好なフィルムが成形できる温度を探した結果、２６０℃で外観の良好なフィルムが得られた。

このフィルムについてフィルムインパクト強度と霞度を測定した。

実験例３および比較例４の結果を表２に示す。

（以下、余白）

表 2

	フィルムインパクト強度 (Kg·cm/cm)	霞度 (%)
実験例3	4,500	8.2
比較例4	2,800	8.3

産業上の利用可能性

以上のように、本発明の押出成形方法によれば、押出口間隙調整手段が付設されたダイスを共振させることにより、成形材料、特に流動性の低い材料のダイス内における流動性を良好ならしめ、その結果、メルトフラクチャーの発生を低減し、かつ厚みむらを低減し、均一な厚みの押出成形品の生産性を飛躍的に向上させることができる。

この場合、本発明を用いてインフレーション成形を行なうと、高強度のフィルムを得ることができる。

また、本発明の押出成形装置によれば、ダイス内における成形材料の流動性を良くして、所望する形状の押出品の生産性の向上を図れるとともに、本発明の成形方法を無理なく実施できるという効果がある。

請求の範囲

1．成形材料をダイスの押出口から押し出して成形を行なう方法において、押出口を任意の広さに微調整する押出口間隙調整手段を上記ダイスに付設すると共に、このダイスを共振させつつ成形を行なうことを特徴とした押出成形方法。

2．成形材料をダイスの押出口から押し出して成形を行なう押出成形方法において、押出口部を形成するダイスの一部に押出口を任意の広さに微調整する押出口間隙調整手段を付設すると共に、上記押出口部を形成するダイスの一部のみを共振させつつ成形を行なうことを特徴とした押出成形方法。

3．成形材料をダイスの押出口から押し出して成形を行なう方法において、押出口を任意の広さに微調整する押出口間隙調整手段を上記ダイスに付設すると共に、相対する２つの面を持つダイスを１つの面から他の面までの共振波長がｎ（ｎ＝ｍ／２、ｍは整数）波長となるように共振させつつ成形を行なうことを特徴とした請求項１記載の押出成形方法。

4．成形材料をダイスの押出口から押し出して成形を行なう押出成形方法において、押出口部を形成するダイスの一部に押出口を任意の広さに微調整する押出口間隙調整手段を付設すると共に、相対する２つの面を持つ上記押出口部を形成するダイスの一部のみを１つの面から他の面までの共振波長がｎ（ｎ＝ｍ／２、ｍは整数）波長となるように共振させつつ成形を行なうことを特徴とした請求項２記載の押出成形方法。

5．押出口間隙調整手段の共振周波数とダイスの共振周波数とを同一にした請求項１，２，３または４記載の押出成形方法。

6．押出口間隙調整手段を共振の節部と一致させて付設する請求項１，２，３，４または５記載の押出成形方法。

7．ダイスの押出口を共振の腹部と一致させて設ける請求項１，２，３，４，５または６記載の押出成形方法。

8．押出機から成形材料をダイスに供給し、ダイスの押出口より押し出して押出成形を行なう装置において、上記ダイスには押出口を任意の広さに微調整する押出口間隙調整手段が付設され、かつこのダイスを共振させる少なくとも一つの振動発生装置を具備することを特徴とした押出成形装置。

９．押出機から成形材料をダイスに供給し、ダイスの押出口より押し出して押出成形を行なう装置において、押出口部を形成するダイスの一部には押出口を任意の広さに微調整する押出口間隙調整手段が付設され、かつ上記押出口部を形成するダイスの一部のみをを共振させる少なくとも一つの振動発生装置を具備することを特徴とした押出成形装置。

１０．押出口間隙調整手段の共振周波数とダイスの共振周波数とを同一にした請求項８または９記載の押出成形装置。

１１．押出口間隙調整手段を共振の節部と一致させて付設した請求項８，９または１０記載の押出成形装置。

１２．ダイスの押出口を共振の腹部と一致させて設けた請求項８，９，１０または１１記載の押出成形装置。

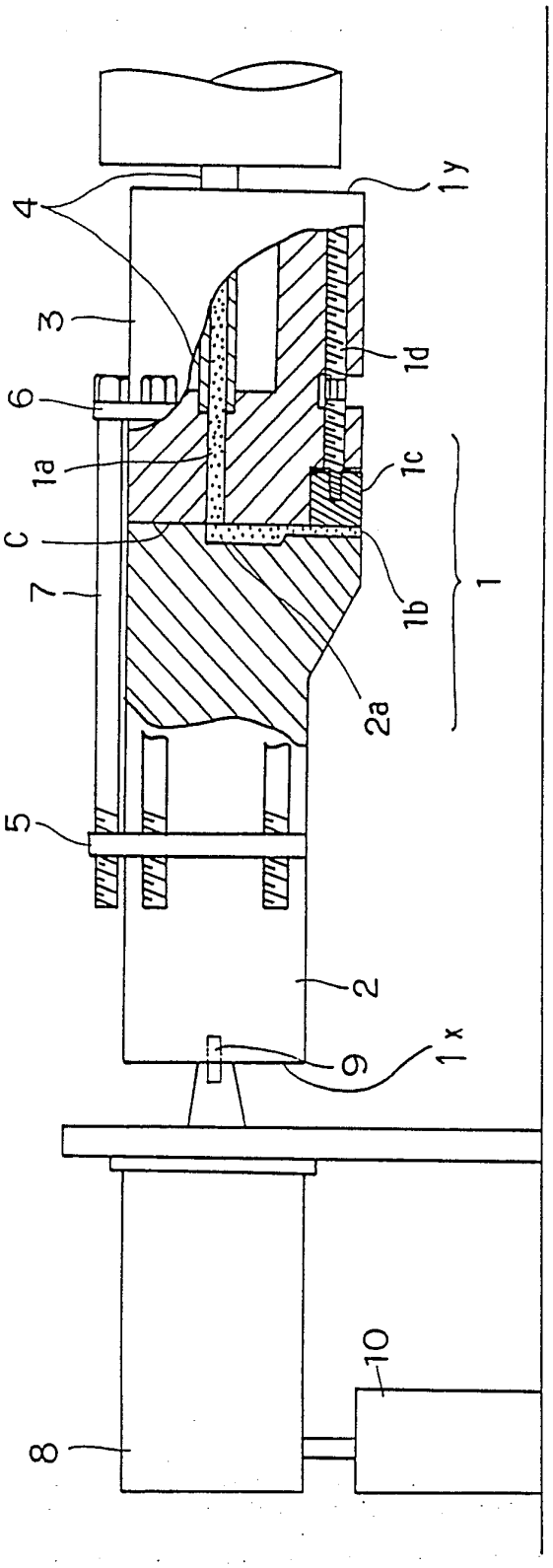


FIG. 1

FIG. 2

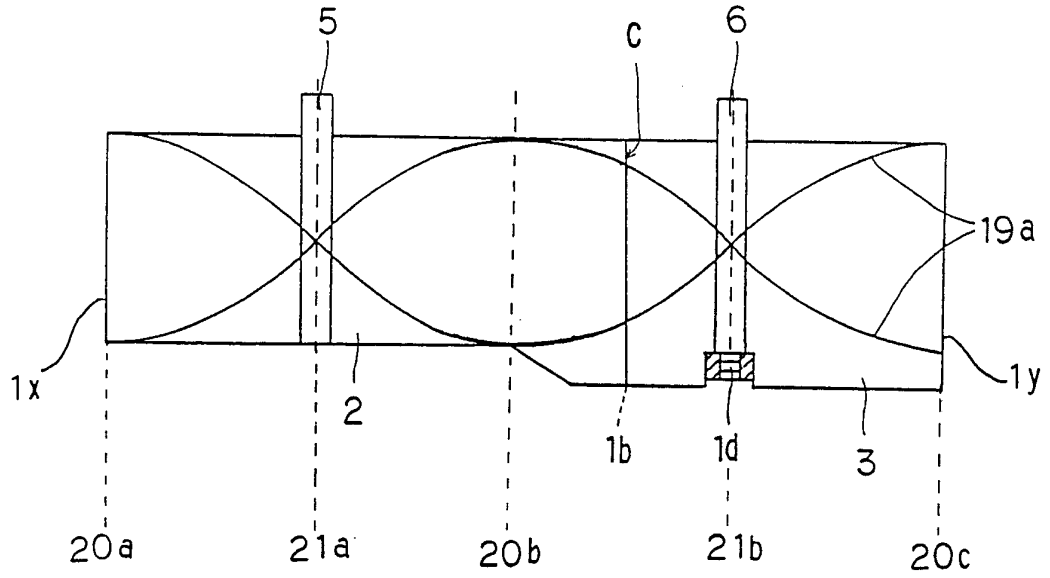


FIG.3

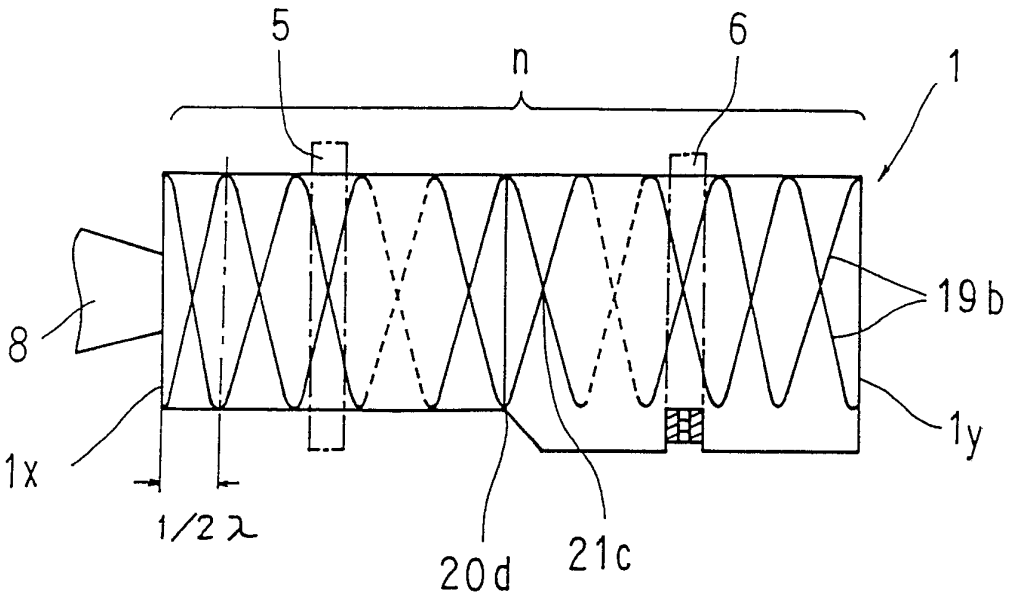


FIG.4

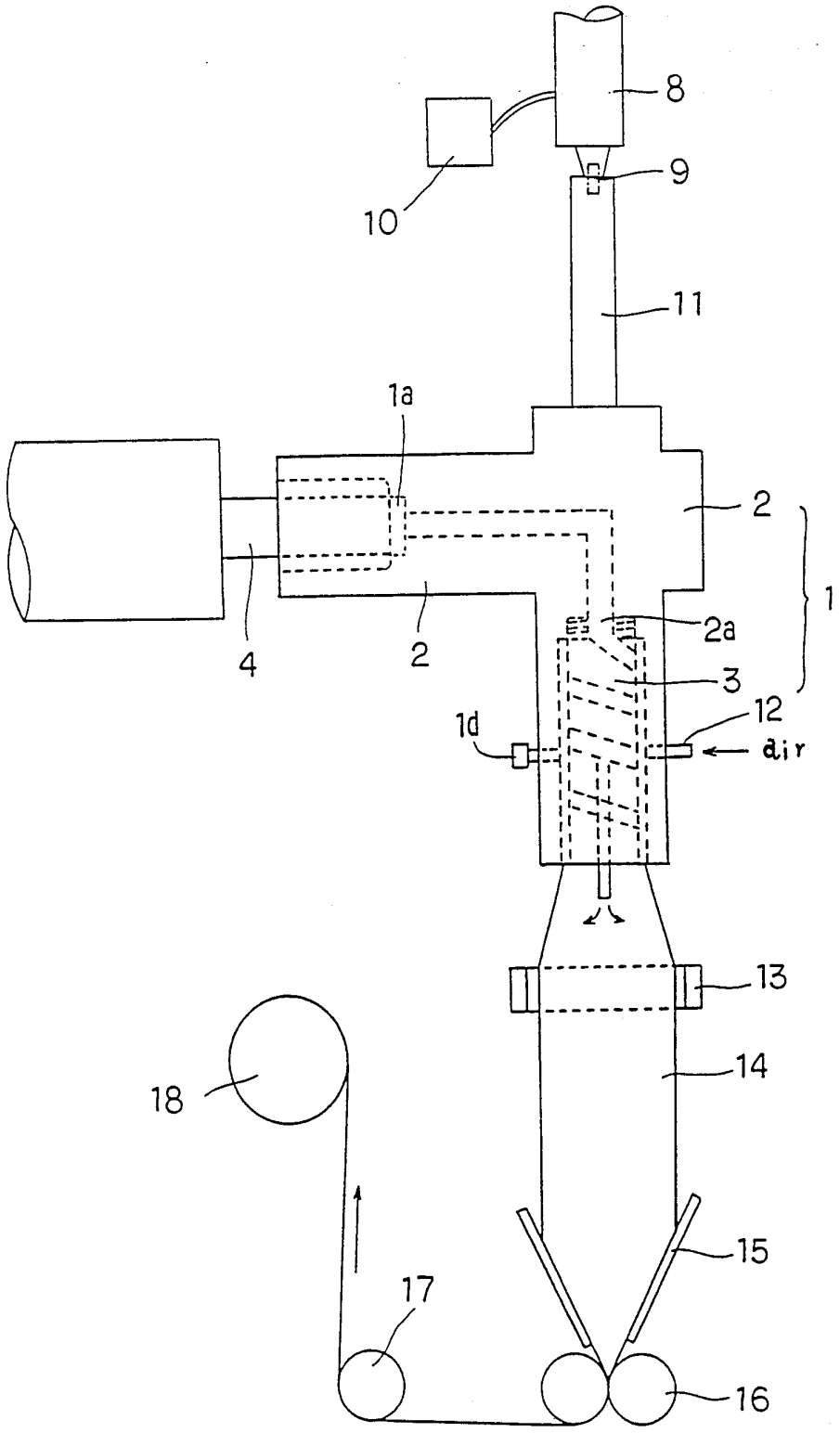


FIG. 5

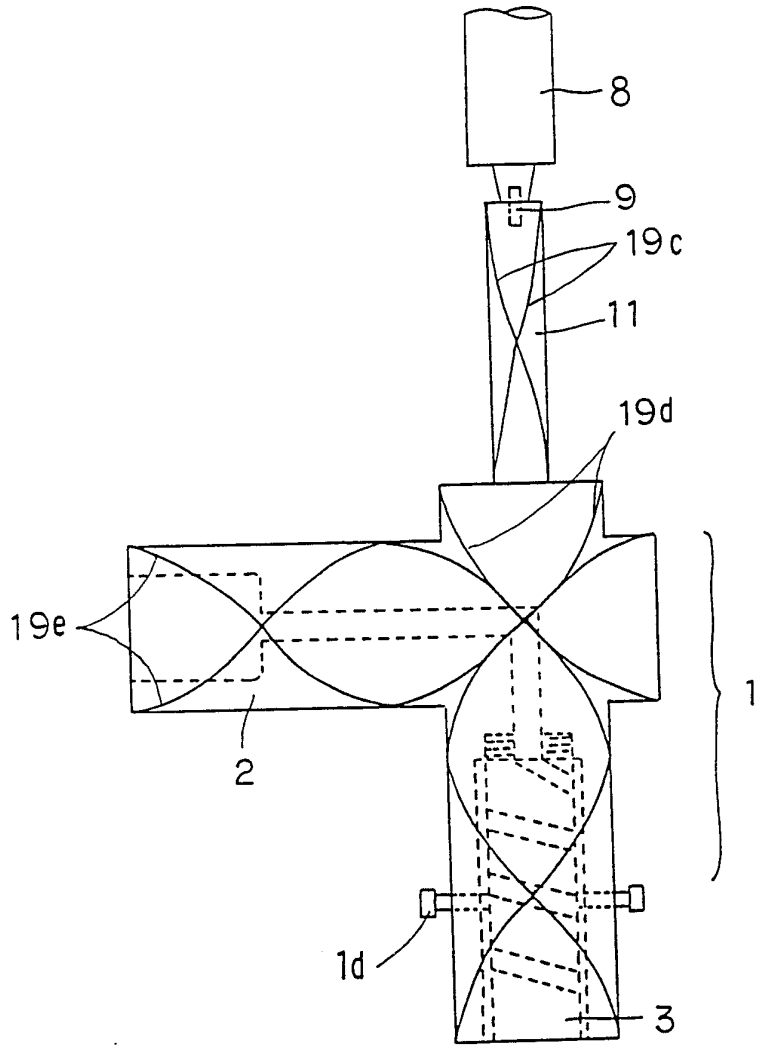


FIG.6

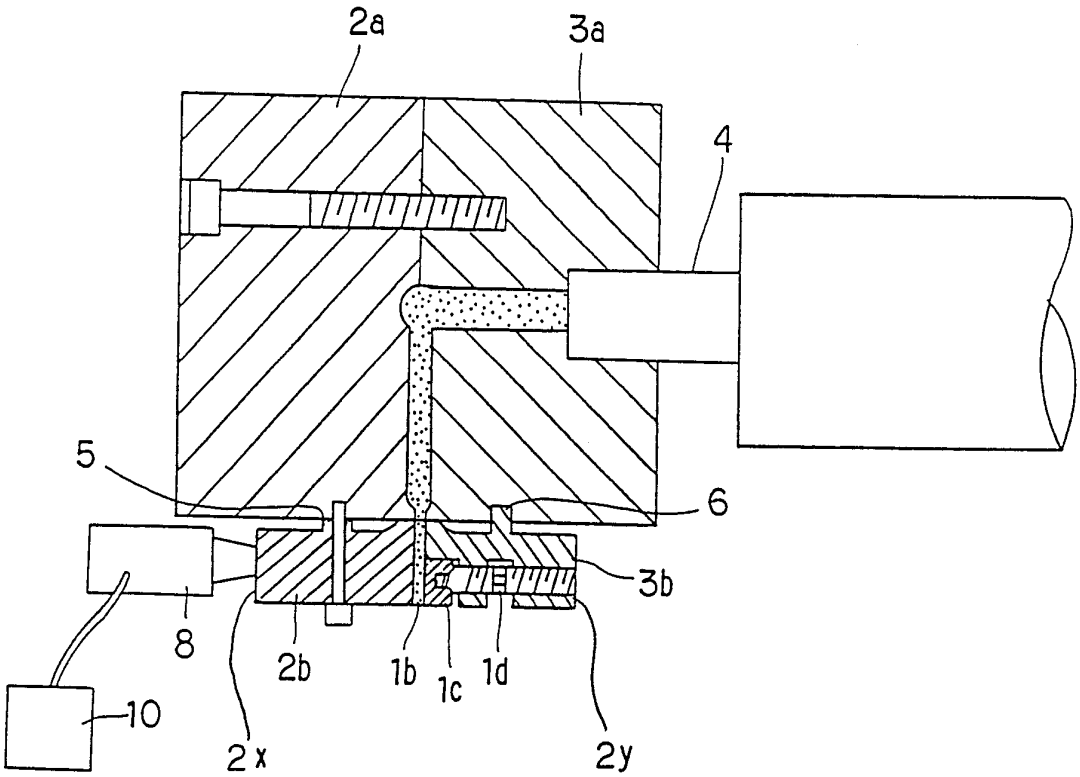


FIG.7

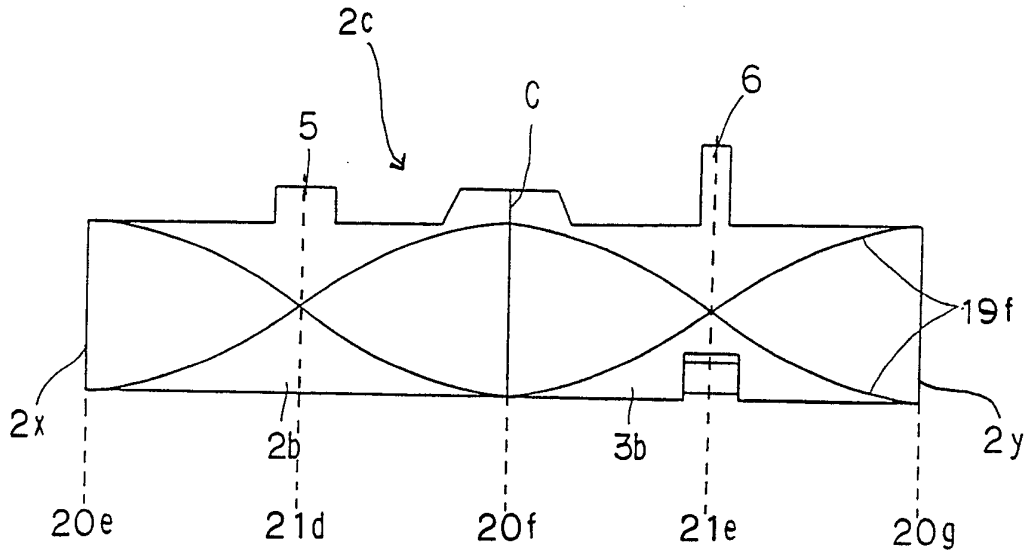
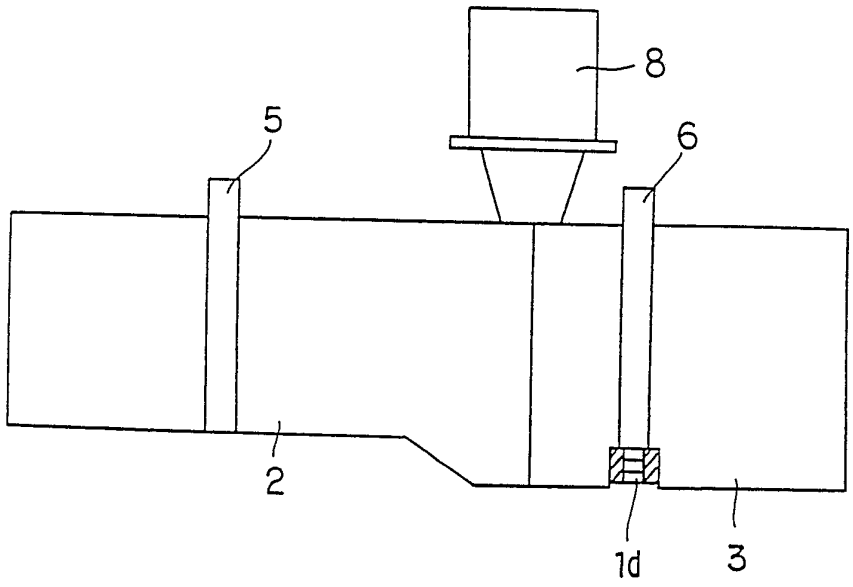


FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/00062

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl[5] B29C47/08, 47/12

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC	B29C47/08, 47/12

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1991
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1991

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
Y	JP, A, 57-51441 (Imperial Chemical Industries Ltd.), March 26, 1982 (26. 03. 82), Claim (Family: none)	1, 2, 8, 9
Y	JP, A, 52-4558 (NGK Spark Plug Co., Ltd.), January 13, 1977 (13. 01. 77), Claim, Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 8, 9

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
March 25, 1991 (25. 03. 91)	April 8, 1991 (08. 04. 91)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
Japanese Patent Office	

国　際　調　査　報　告

国際出願番号PCT/JP 91/ 00062

Ⅰ．発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC）　Int. Cl[5]
B29C47/08，47/12

Ⅱ．国際調査を行った分野

調　査　を　行　っ　た　最　小　限　資　料

分類体系	分類記号
IPC	B29C47/08，47/12

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報　　1926－1991年
日本国公開実用新案公報　　1971－1991年

Ⅲ．関連する技術に関する文献

引用文献のカテゴリー※	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP，A，57－51441（インペリヤル・ケミカル・インダストリーズ・リミテッド），26. 3月. 1982（26. 03. 82），特許請求の範囲，（ファミリーなし）	1，2，8，9
Y	JP，A，52－4558（日本特殊陶業株式会社），13. 1月. 1977（13. 01. 77），特許請求の範囲，第1図，（ファミリーなし）	1，2，8，9

※引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリーの文献

Ⅳ．認　　証

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
25. 03. 91	03.04.91
国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	特許庁審査官　鈴木　由紀夫　㊞　4F7425

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1981年10月）