



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 109 639.3**

(51) Int Cl.: **B01J 19/26 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **25.05.2016**

(43) Offenlegungstag: **30.11.2017**

(71) Anmelder:
Ledwon, Anton, 53842 Troisdorf, DE

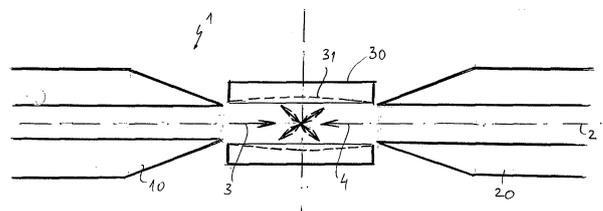
(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(74) Vertreter:
**Wagner Albiger & Partner Patentanwälte mbB,
53225 Bonn, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur atomaren oder molekularen Umstrukturierung von Edukten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur atomaren oder molekularen Umstrukturierung eines ersten Edukts und wenigstens eines zweiten Edukts zur Bildung eines Produkts, mit einer Reaktionskammer, mit einer ersten Zuleitung zur Zuführung des ersten Edukts in die Reaktionskammer, und mit einer zweiten Zuleitung zur Zuführung des zweiten Edukts in die Reaktionskammer, wobei in der Reaktionskammer die Edukte aufeinanderprallen und die kinetische Energie der Edukte wenigstens zum Teil für die atomare oder molekulare Umstrukturierung verwendet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur atomaren oder molekularen Umstrukturierung eines ersten Edukts und wenigstens eines zweiten Edukts zur Bildung eines Produkts.

[0002] Aus der WO 2013/156556 A1 ist eine Vorrichtung zur Herstellung einer einphasigen stabilen Flüssigkeit bekannt, bei der als erstes Edukt Wasser und als zweites Edukt Diesel einer Mischkammer zugeführt werden. Danach wird in der Vorrichtung der WO 2013/156556 A1 der statische Druck der Mischung unter den Dampfdruck zumindest einer der Flüssigkeiten gebracht, wobei dann die einphasige stabile Flüssigkeit entstehen soll. Es besteht ein Bedarf an weiteren Vorrichtungen, durch die eine atomare oder molekulare Umwandlung in das Produkt in effizienter und reproduzierbarer Weise möglich ist.

[0003] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine weitere Vorrichtung bereitzustellen, durch die ein erstes Edukt und wenigstens ein zweites Edukts durch atomare oder molekulare Umstrukturierung mit hohem Wirkungsgrad in ein Produkt umgewandelt werden kann.

[0004] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird mit der Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Ausführungsbeispiele der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

[0005] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Reaktionskammer umfasst, die mit einer ersten Zuleitung zur Zuführung des ersten Edukts und mit einer zweiten Zuleitung zur Zuführung des zweiten Edukts fluidtechnisch verbunden ist. Die Vorrichtung ist so ausgebildet, dass beide Edukte in der Reaktionskammer mit einer vergleichsweise hohen Geschwindigkeit aufeinanderprallen und die kinetische Energie der Edukte wenigstens zum Teil für die atomare oder molekulare Umstrukturierung verwendet wird. Vorzugsweise wird die kinetische Energie wenigstens zu 40, 60, 80 oder gar 90% für die atomare oder molekulare Umstrukturierung verwendet. Mit anderen Worten wird die kinetische Energie somit in chemische Energie umgewandelt.

[0006] Ein Strömungsquerschnitt der ersten Zuleitung kann größer sein als ein Strömungsquerschnitt der zweiten Zuleitung. Vorzugsweise wird dabei die Zuleitung mit dem kleineren Strömungsquerschnitt für die Zuführung des Edukts verwendet, welches eine größere Dichte gegenüber dem anderen Edukt aufweist. Die Dichte der Edukte muss aber nicht zwangsläufig unterschiedlich sein. Vorzugsweise ist eines der Edukte Wasser und das andere Edukt ein flüssiger Kohlenwasserstoff (zum Beispiel Methanol, Kerosin, Diesel). Das Produkt kann dann ein ande-

rer Kohlenwasserstoff mit einer anderen chemischen Struktur sein.

[0007] Vorzugsweise weisen die erste Zuleitung und die zweite Zuleitung einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt auf. Es ist aber auch denkbar, dass der Strömungsquerschnitt von der Kreisform abweicht, beispielsweise kann er ovalförmig oder mehreckig sein.

[0008] In einem Ausführungsbeispiel stehen sich erste Zuleitung und die zweite Zuleitung gegenüber und sind vorzugsweise auf einer gemeinsamen Mittelachse angeordnet. Somit treffen die Edukte bei dieser Anordnung der Zuleitungen frontal in der Reaktionskammer aufeinander. Mit anderen Worten endet oder mündet die erste Zuleitung an einer Seite der Reaktionskammer, während die zweite Zuleitung an einer gegenüberliegenden Seite der Reaktionskammer endet oder mündet.

[0009] Die Reaktionskammer kann rotationssymmetrisch, insbesondere zylinderförmig, konisch oder teilweise zylinderförmig und teilweise konisch ausgebildet sein.

[0010] Beispielsweise kann die Reaktionskammer als ein zylinderförmiges Rohrstück ausgebildet sein, das einen Innendurchmesser von 0,2 bis 5 mm, vorzugsweise 0,4 bis 4 mm umfasst. Die Zylinderinnenwand kann dabei leicht bauchig ausgebildet sein, wobei ein Durchmesser der Umhüllenden dieser nach außen gewölbten Zylinderinnenwand um mindestens den Faktor 1,02 größer sein kann als der (Grund-)Durchmesser der Reaktionskammer. Der Faktor kann beispielsweise 1,05 bis 1,1 betragen.

[0011] Die Reaktionskammer kann zumindest zu der ersten Zuleitung oder der zweiten Zuleitung beweglich ausgebildet sein. In einem Ausführungsbeispiel ist die Reaktionskammer zu der ersten Zuleitung und der zweiten Zuleitung beweglich ausgebildet.

[0012] Beispielsweise kann die Reaktionskammer in einem drehbar gelagerten Revolverzylinder ausgebildet sein, wobei in einer Arbeitsstellung des Revolverzylinders die erste Zuleitung und zweite Zuleitung fluidtechnisch mit der Reaktionskammer verbunden sind bzw. in die Reaktionskammer münden und wobei in einer Spülstellung die Reaktionskammer fluidtechnisch mit einer Entleerungsvorrichtung verbunden ist. In der Arbeitsstellung des Revolverzylinders werden die Edukte der Reaktionskammer zugeführt und die Umstrukturierung findet statt, bis die Reaktionskammer vollständig mit dem Produkt bzw. mit den Resten der Edukte gefüllt ist. Danach wird der Revolverzylinder gedreht, bis die Reaktionskammer fluidtechnisch mit der Entleerungsvorrichtung verbunden ist, die beispielsweise durch Luft die Reaktionskam-

mer wieder freibläst. Danach kann der Revolverzylinder wieder in die Arbeitsstellung gedreht werden.

[0013] Der Revolverzylinder kann dabei an seinem Umfang eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Reaktionskammern aufweisen, sodass der Revolverzylinder immer nur um einen bestimmten Winkel gedreht werden muss, um die jeweilige Reaktionskammer mit den Zuleitungen zu verbinden. Das gleiche gilt sinngemäß für die Entleerungsvorrichtung.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann ein Kanal vorgesehen sein, aus dem das Produkt aus der Reaktionskammer entweichen kann. In einem Ausführungsbeispiel weist der Kanal ein über die Kanallänge variablen Strömungsquerschnitt auf. Vorzugsweise steigt der Strömungsquerschnitt mit größer werden im Abstand von der Reaktionskammer an. Der Strömungsquerschnitt kann dabei linear oder nicht-linear mit der Kanallänge (gerechnet ab Reaktionskammer) ansteigen.

[0015] In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Reaktionskammer einstückig an der zweiten oder ersten Zuleitung angeformt.

[0016] Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

[0017] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel;

[0018] Fig. 2 eine Reaktionskammer des Ausführungsbeispiel der Fig. 1;

[0019] Fig. 3 schematisch eine andere Anordnung von Strömungsrichtungen;

[0020] Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel mit einem Revolverzylinder;

[0021] Fig. 5 eine weitere Ansicht des Ausführungsbeispiel der Fig. 4;

[0022] Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel mit einer feststehenden Reaktionskammer; und

[0023] Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit feststehenden Reaktionskammer.

[0024] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die in ihrer Gesamtheit mit **1** bezeichnet wird. Die Vorrichtung **1** umfasst eine erste Zuleitung **10** und eine zweite Zuleitung **20**, die eine gemeinsame Mittelachse **2** aufweisen. Die Zuleitungen **10**, **20** können zum Beispiel Schläuche, Rohre oder Düsen sein. Zwischen den sich gegenüberstehenden Zuleitungen **10**, **20** ist eine Reaktionskammer **30** angeordnet. Die Reaktionskammer **30** ist als zylinderförmiges Rohr-

stück mit einer leicht bauchigen Zylinderinnenwand **31** ausgebildet. In Fig. 2 ist zu erkennen, dass ein Durchmesser **32** einer Umhüllenden der Zylinderinnenwand **31** größer ist als ein Innendurchmesser **33** der Reaktionskammer **30** an deren stirnseitigen Enden **34**. Der Durchmesser **32** kann 2% bis 20 oder 3% bis 10% größer sein als der Durchmesser **33**. Der Durchmesser **33** kann 0,2 mm bis 5 cm betragen. Eine axiale Länge der Reaktionskammer **30** beträgt in einem Ausführungsbeispiel 1 mm bis 5 cm. Es können auch größere axialer Längen gewählt werden.

[0025] Die Flussrichtung eines ersten Edukts, das durch die erste Zuleitung **10** in die Reaktionskammer **30** gelangt, ist mit einem Pfeil **3** gekennzeichnet. Eine Flussrichtung oder Strömungsrichtung eines zweiten Edukts, das durch die zweite Zuleitung **20** in die Reaktionskammer **30** gelangt, ist mit **4** gekennzeichnet. In der Reaktionskammer **30** prallen die beiden Edukte aufeinander, wobei die kinetische Energie zur atomaren oder molekularen Umstrukturierung der beiden Edukte verwendet wird. Die kinetische Energie der mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit in die Reaktionskammer strömenden Edukte wird somit in chemische Energie umgewandelt.

[0026] Fig. 3 zeigt schematisch, dass die Flussrichtungen **3**, **4** sich nicht nur um 180° gegenüberstehen können, sondern auch einen Winkel **5** einschließen können, der von 180° abweicht. Beispielsweise kann der Winkel **5** 90° bis 170° betragen.

[0027] Die Fig. 4 und Fig. 5 zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Reaktionskammer **30** in einem drehbaren Bauteil ausgebildet ist. Das drehbare Bauteil ist in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und Fig. 5 als Revolverzylinder ausgebildet, der mit **50** bezeichnet wird. In dem Revolverzylinder **50** sind eine Vielzahl von am Umfang nebeneinander angeordneten Reaktionskammern **30** ausgebildet. Durch Drehung um eine Revolverachse **51** lässt sich eine der Reaktionskammern **30**, die in der in Fig. 4 gezeigten Stellung zwischen der ersten Zuleitung **10** und der zweiten Zuleitung **20** angeordnet und somit fluidtechnisch mit diesen Zuleitungen **10**, **20** verbunden ist, in eine Position drehen, wo sie fluidtechnisch mit einer Entleerungsvorrichtung **60** verbunden ist. Somit können die Edukte der Reaktionskammer **30** zugeführt werden, bis Letztgenannte vollständig gefüllt ist. Durch Drehung kann dann die gefüllte Reaktionskammer der Entleerungsvorrichtung **60** zugeführt werden, die beispielsweise durch Luft das Produkt bzw. ein Gemisch aus Produkt und den nicht umgewandelten Edukten aus der gefüllten Reaktionskammer bläst. Die derart entleerte Reaktionskammer kann dann durch weitere Drehung wieder den Zuleitungen **10**, **20** zugeführt werden. Es versteht sich, dass aufgrund der Vielzahl der am Umfang angeordneten Reaktionskammern der Revolverzylinder im Betrieb der Vorrichtung immer nur um einige Winkel-

grad gedreht werden muss, um den Zuleitungen **10**, **20** eine neu, entleerte Reaktionskammer zuzuführen.

[0028] Die **Fig. 6** zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Reaktionskammer **30** einstückig an der ersten Zuleitung **10** angeformt ist. Ein Durchmesser der zylinderförmigen Reaktionskammer **30** entspricht dabei dem Innendurchmesser der ersten Zuleitung **10**. Die auch hier auf einer gemeinsamen Mittelachse **2** liegenden Zuleitungen **10**, **20** weisen einen kleinen Abstand **A** auf, der beispielsweise 0,2 bis 5 mm betragen kann. Die zweite Zuleitung **20** weist einen positiven Konus **21** auf, während die erste Zuleitung **10** einen negativen Konus **11** aufweist. Durch den Abstand **A** und die beiden Koni **11**, **21** entsteht ein sich nach außen öffnender, ringförmiger Kanal **6** zwischen den Zuleitungen **10**, **20**, wobei durch diesen Kanal **6** das Produkt aus der Reaktionskammer **30** entweichen kann. Eine Winkeldifferenz zwischen dem Neigungswinkel des Konus **21** und dem Neigungswinkel des Konus **11** ist mit **7** gekennzeichnet. Die Winkeldifferenz kann Werte zwischen 1° und 10° annehmen. Wie der **Fig. 6** zu entnehmen ist, steigt mit zunehmendem Abstand zur Reaktionskammer **30** der Strömungsquerschnitt des Kanals **6** an.

[0029] **Fig. 7** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer Reaktionskammer **30**, die einstückig mit der ersten Zuleitung **10** ausgebildet ist. Wie auch im Ausführungsbeispiel der **Fig. 6** ist ein Innendurchmesser **12** der ersten Zuleitung **10** größer als ein Innendurchmesser **22** der zweiten Zuleitung **20**. Eine Differenz der Innendurchmesser **12**, **22** kann 0,1 bis 5 mm betragen. Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** ist ebenfalls ein Abstand **A** eingezeichnet, durch den der Kanal **6** zum Entweichen des Produkts aus der Reaktionskammer **30** gegeben ist. Der Strömungsquerschnitt des Kanals **6** wird nach außen hin größer.

[0030] Durch Variation des Abstandes **A**, der Innendurchmesser **12**, **22** sowie der Ausbildung der Reaktionskammer **30**, die in **Fig. 7** einen konischen Teil **35** aufweist, sowie durch die Variation der Drücke bzw. der Geschwindigkeiten, mit denen die Edukte der Reaktionskammer **30** zugeführt werden, lässt sich die Reaktion steuern und somit der Ertrag des Produkts und die Qualität des Produkts beeinflussen.

[0031] Je nach Einstellung der oben genannten Parameter bilden sich beim Betrieb der Vorrichtung bestimmte Schallwellen aus, deren Frequenzspektrum aufgezeichnet werden kann. Dieses Frequenzspektrum steht in einem bestimmten Verhältnis zu dem Produkt, welches sich aus der atomaren oder molekularen Umstrukturierung der Edukte ergibt. Das Frequenzspektrum kann somit zur Steuerung oder Regelung der chemischen Reaktion eingesetzt werden. Beispielsweise lässt sich durch eine Variation der einzelnen Drücke, mit denen die Edukte in die Reaktionskammer geschossen werden, die chemi-

sche Struktur des Produkts beeinflussen. Da sich dadurch auch das Frequenzspektrum ändert, kann bei bekannter Abhängigkeit zwischen dem Frequenzspektrum und dem erzielbarem Produkt auf Basis des Frequenzspektrums der Prozess durch Variation der obigen Parameter gesteuert werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2013/156556 A1 [0002, 0002]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur atomaren oder molekularen Umstrukturierung eines ersten Edukts und wenigstens eines zweiten Edukts zur Bildung eines Produkts, mit einer Reaktionskammer, mit einer ersten Zuleitung zur Zuführung des ersten Edukts in die Reaktionskammer, und mit einer zweiten Zuleitung zur Zuführung des zweiten Edukts in die Reaktionskammer, wobei in der Reaktionskammer die Edukte aufeinanderprallen und die kinetische Energie der Edukte wenigstens zum Teil für die atomare oder molekulare Umstrukturierung verwendet wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Durchmesser der ersten Zuleitung größer ist als ein Durchmesser der zweiten Zuleitung.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Zuleitung und die zweite Zuleitung sich gegenüberstehen und auf einer gemeinsamen Mittelachse angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reaktionskammer rotationssymmetrisch, insbesondere zylinderförmig, konisch oder teilweise zylinderförmig und teilweise konisch ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reaktionskammer zumindest zu der ersten Zuleitung oder der zweiten Zuleitung beweglich ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reaktionskammer in einem drehbar gelagerten Revolverzylinder ausgebildet ist, wobei in einer Arbeitsstellung des Revolverzylinders die erste Zuleitung und die zweite Zuleitung fluidtechnisch mit der Reaktionskammer verbunden sind und in einer Spülstellung die Reaktionskammer fluidtechnisch mit einer Entleerungsvorrichtung verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kanal vorgesehen ist, aus dem das Produkt aus der Reaktionskammer gelangen kann.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kanal einen über die Kanallänge variablen Öffnungsquerschnitt aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reaktionskammer einstückig an der zweiten Zuleitung oder der ersten Zuleitung angeformt ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

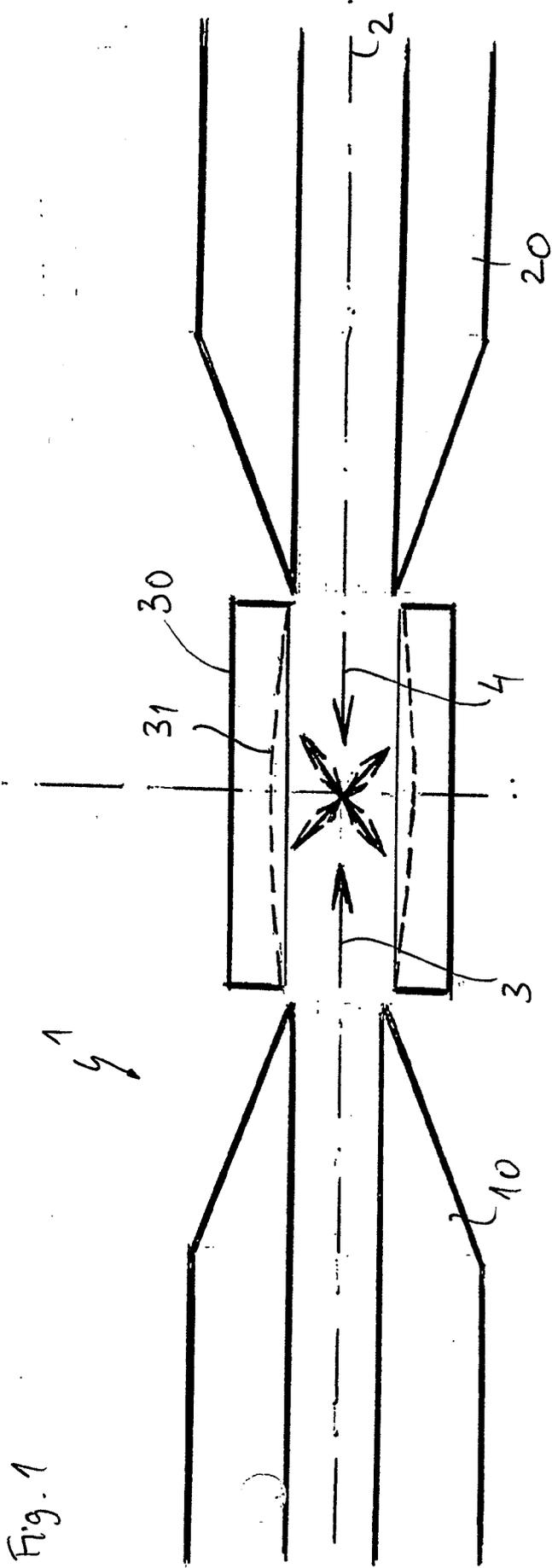


Fig. 2

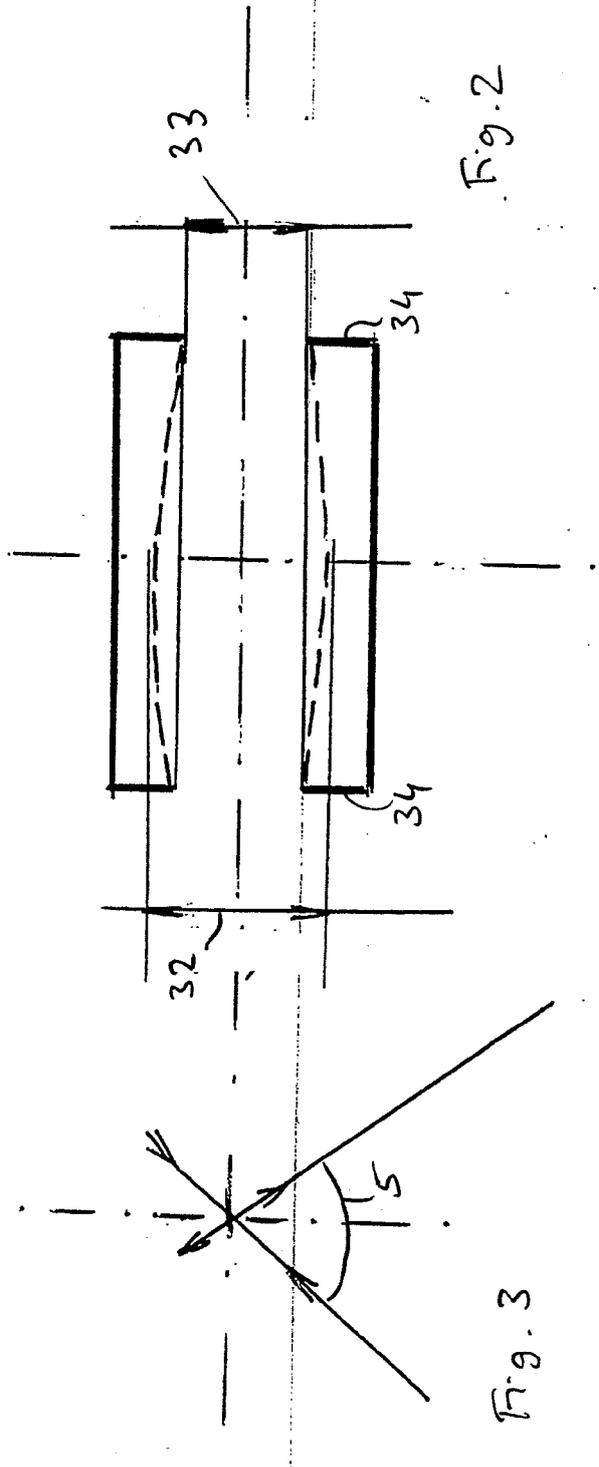
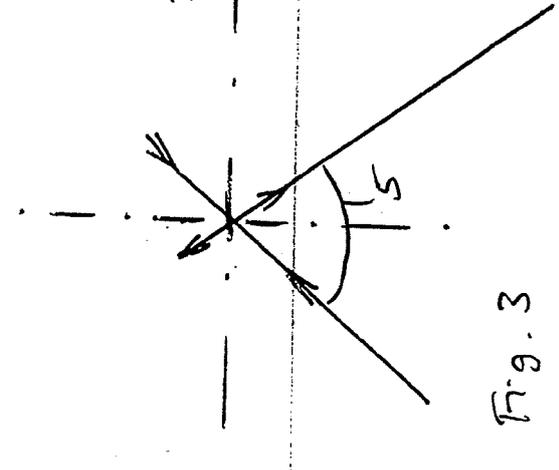


Fig. 3



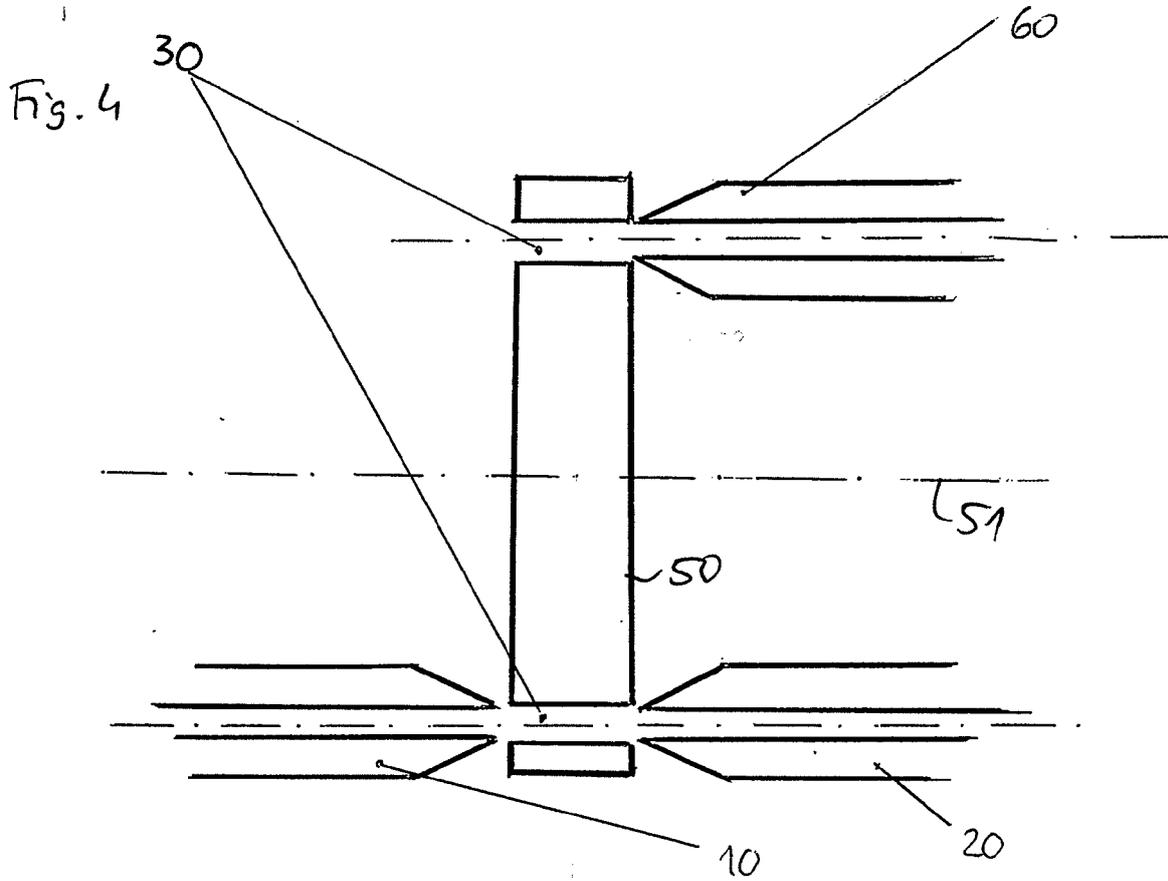


Fig. 5

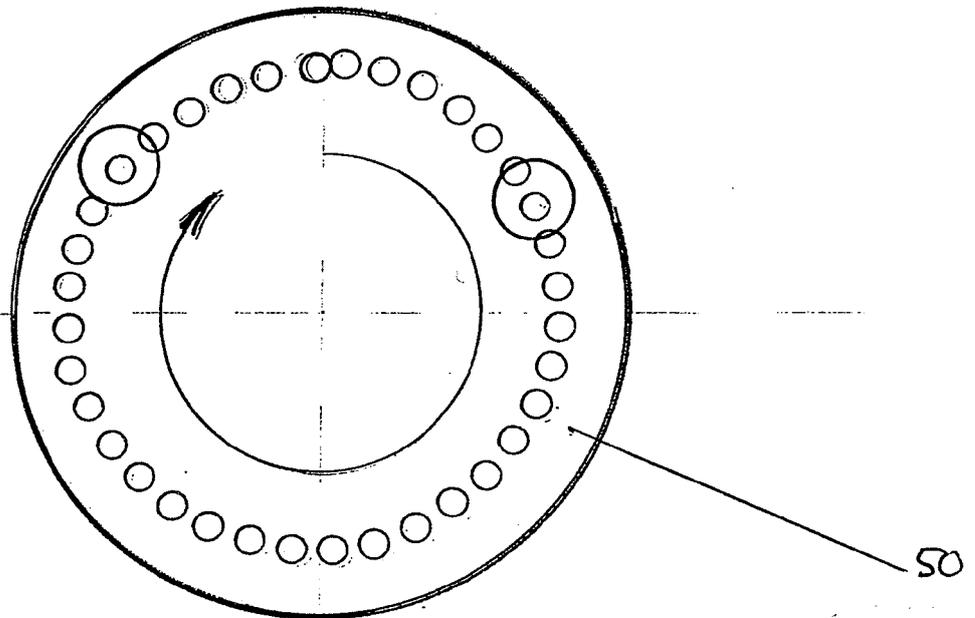
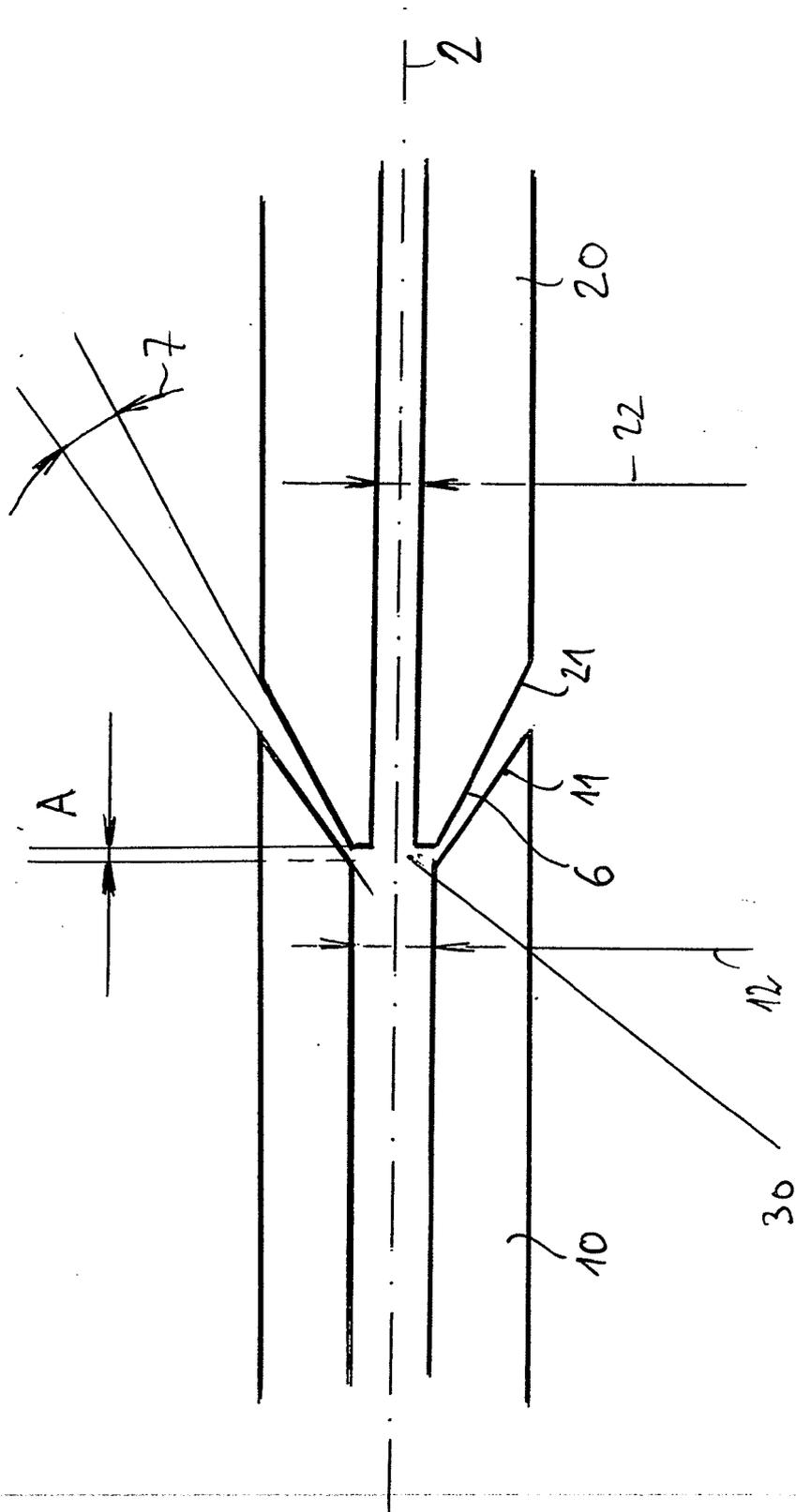


Fig. 6



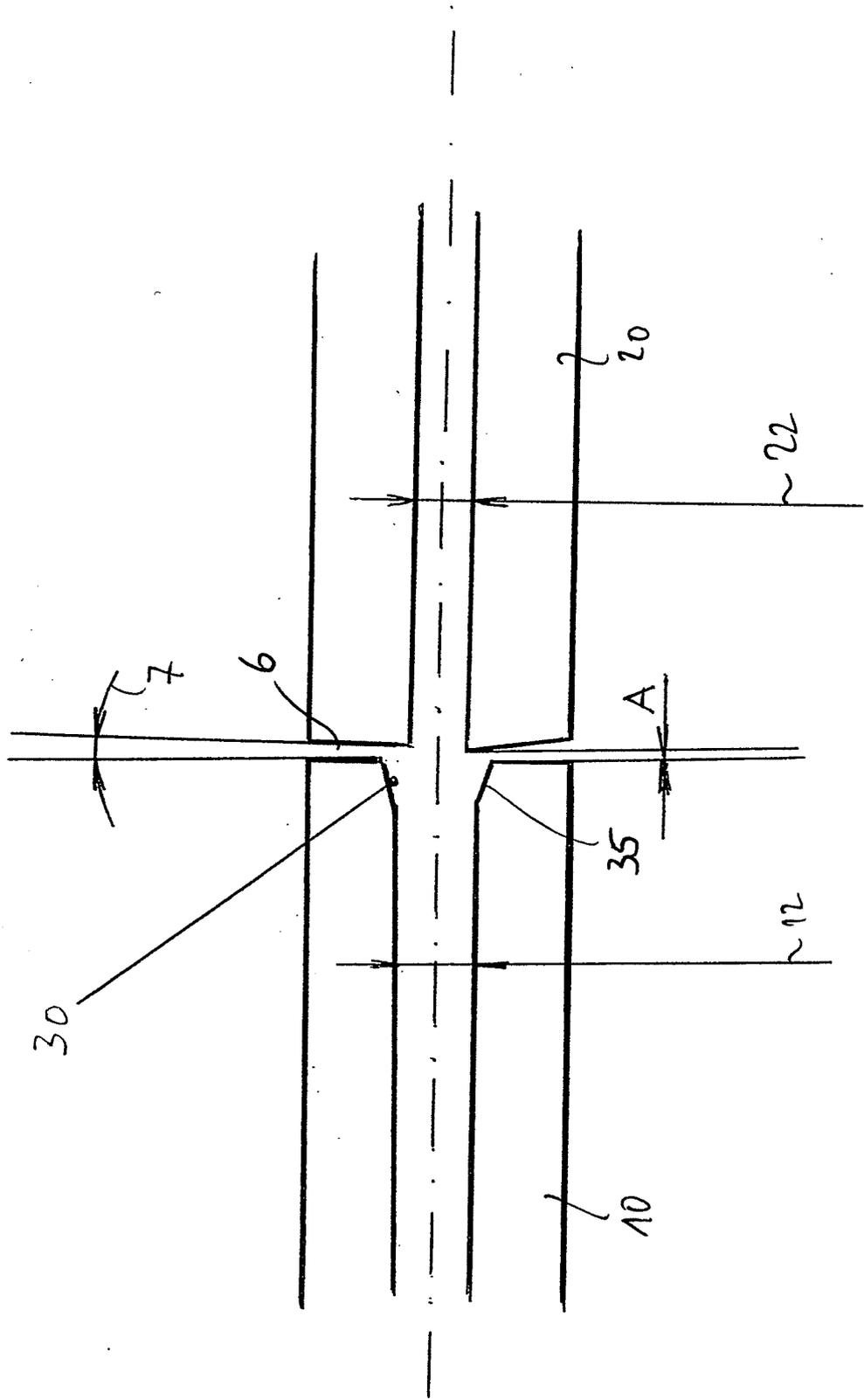


Fig 7