

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 565 923 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93104916.7**

51 Int. Cl.⁵: **D21F 1/08, D21F 1/02**

22 Anmeldetag: **25.03.93**

30 Priorität: **03.04.92 DE 4211291**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.93 Patentblatt 93/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **J.M. Voith GmbH**
Sankt Pöltener Strasse 43
D-89522 Heidenheim(DE)

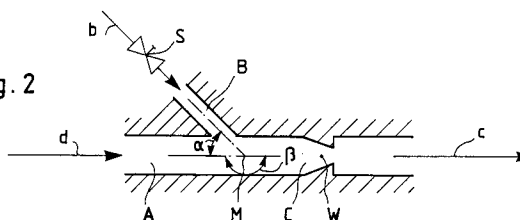
72 Erfinder: **Begemann, Ulrich**
Wilhelmstrasse 41
W-7250 Leonberg(DE)
Erfinder: **Scherb, Thoröe**
Rua Harmonia 722/134
V-Madalena, Sao Paulo(BR)

74 Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Patentanwalt et al
Friedenstrasse 10
D-89522 Heidenheim (DE)

54 **Mischeinrichtung zum Mischen von zwei Flüssigkeiten bei konstantem Gemischvolumenstrom zur Versorgung des Stoffauflaufs einer Papiermaschine.**

57 Die Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung zum Mischen von zwei Flüssigkeiten an der Zuführung zum Stoffauflauf einer Papiermaschine, mit:
einer Zuleitung (A) für den ersten Teilvolumenstrom (a);
einer Zuleitung (B) für den zweiten Teilvolumenstrom (b);
einer Ableitung (C) für den Gemischvolumenstrom (c) mit dem Strömungswiderstand (W);
einem Mischwinkel (A) mit der Zuleitung (A) und der Zuleitung (B);
einem Hauptstromwinkel (β) zwischen der Zuleitung (A) und der Ableitung (C);
einem Stellglied (S), eingebaut in der Zuleitung (B) zur Regelung des Teilvolumenstromes (b).
Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Mischwinkel (A) derart gewählt ist, daß unabhängig vom Teilvolumenstrom (b) der Gemischvolumenstrom (c) konstant bleibt.

Fig. 2



EP 0 565 923 A1

Die Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung zum Mischen von zwei Flüssigkeiten bei konstantem Gemischvolumenstrom zur Versorgung des Stoffauflaufs einer Papiermaschine.

Es ist bekannt, daß sich beim Mischen zweier Volumenströme A und B, wobei A unregelmäßig und B geregelt ist, ein Gemischvolumenstrom einstellt, dessen Größe in der Regel abhängig vom Mischungsverhältnis A zu B ist. In manchen technischen Verfahren, z.B. in der Papierherstellung, ist es jedoch wünschenswert bzw. notwendig, einen konstanten Gemischvolumenstrom unabhängig vom Mischungsverhältnis der Teilvolumenströme A und B zu erhalten. Dies läßt sich durch eine teure und aufwendige Regelungstechnik erreichen.

Eine Mischeinrichtung gemäß des Oberbegriffes nach Anspruch 1 ist aus DE-PS 40 05 281 (Fig.3) bekannt.

Dort wird vorgeschlagen, in dem erweiterten Druckstutzen einer Verbindungsleitung zum Stoffauflauf Verdünnungswasser axial einzuleiten. In den Erläuterungen wird beschrieben, daß das Verdünnungswasser in dem am Verteiler befindlichen erweiterten Druckstutzen eines Verbindungsrohres einzuleiten ist. Im Hauptanspruch des Patentes ist sogar die Rede davon, in den separaten, zentralen Verteiler zusätzlich zur Fasersuspension Verdünnungswasser zuzuführen. Beide Vorschläge setzen voraus, daß die Strömungsrichtung der Verdünnungskomponente axial zur Verbindungsleitung verläuft, da die Verdünnungskomponente ansonsten nicht oder nur zu einem geringen Teil in die Verbindungsleitung gelangt. Eingangs- und Ausgangsdruck der Leitungen sind konstant. Das einzige Stellglied zur Veränderung des Teilvolumenstromverhältnisses befindet sich in der Verdünnungswasserleitung.

Dies bringt folgende Probleme mit sich: Da die Geschwindigkeiten beider Teilvolumenströme an der Mischstelle dieselbe Richtung, jedoch in der Regel einen unterschiedlichen Betrag besitzen, wird Energie von einem auf den anderen Teilvolumenstrom übertragen. Mit dem Impulssatz läßt sich nachweisen, daß dies zu gegenseitiger Beschleunigung bzw. Verzögerung der Teilvolumenströme führt. Strahlpumpen nutzen diesen Effekt zur Förderung von Flüssigkeiten oder Gasen. Befindet sich in der auf die Mischstelle folgenden Leitung ein Strömungswiderstand - z.B. eine Drossel -, so wird der Effekt der gegenseitigen Beschleunigung bzw. Verzögerung abgeschwächt, weil sich die Teilvolumenströme vor dem Strömungswiderstand gegenseitig verdrängen.

Versuche haben gezeigt, daß bei einem für den praktischen Einsatz noch akzeptablem Druckverlust am Strömungswiderstand bereits bei einem Anteil der Verdünnungskomponente von 20 % die Beschleunigung des Hauptstromes durch die Verdün-

nungskomponente so groß ist, daß gegenüber einem Verdünnungskomponentenanteil von 0 % der Gemischvolumenstrom - Summe aus Hauptstrom und Verdünnungskomponente - um ca. 1 % zunimmt. Steigert man den Anteil der Verdünnungskomponente auf Werte von 50 % und mehr, was insbesondere im Randbereich des Stoffauflaufes notwendig sein kann, ist die Gemischvolumenstromänderung größer als 8 %. D.h. ein grundlegendes Problem solch einer Mischeinrichtung besteht darin, daß der Gemischvolumenstrom sich in Relation zur zudosierten Menge stark ändert.

Weiterhin ist eine Mischeinrichtung zur Erreichung des gleichen Zweckes und bekannt aus der Deutschen Gebrauchsmusteranmeldung G 91 04 609. Hier wird eine Mischeinrichtung vorgestellt, die ebenfalls dazu dient mehrere Teilvolumenströme derart zu mischen, daß ein konstanter Gemischvolumenstrom entsteht.

Hierzu werden alle Teilvolumenströme durch Anwendung einer aufwendigen Ventilsteuerung in Abhängigkeit voneinander geregelt. Dies führt zu den Nachteilen, daß einerseits ein derartiges Ventil sehr aufwendig in Konstruktion und Herstellung ist, zum anderen, dadurch daß alle Volumenströme geregelt werden müssen. D.h., daß auch in dem mit hoher Faserkonzentration beschickten Teilvolumenstrom ein Ventil eingebaut wird mit allen dadurch auftretenden negativen Effekten wie Faserwischbildung und Neigung zum Verstopfen.

Zudem erfordert die Parallelschaltung der Stellgliederventile mit einem außerordentlich linear Verhalten, um den Gemischvolumenstrom unabhängig vom Teilvolumenstromverhältnis konstant halten zu können. Die Forderung nach guter Linearität erfordert entweder Ventile mit hohem Druckabfall oder kostenintensive regelungstechnische Maßnahmen.

Ein dem Stand der Technik entsprechendes Konzept besteht darin, den Stoffauflauf über die Arbeitsbreite zu sektionieren und die einzelnen Sektionen mit Suspension unterschiedlicher Stoffdichte zu versorgen. Mit zunehmender Stoffdichte einer Sektion steigt das Flächengewicht der Papierbahn an dieser Stelle und umgekehrt.

Da die Faserorientierung der Papierbahn eine Funktion des Winkels ist, unter dem der Strahl aus dem Stoffauflauf austritt, kann durch Veränderung der Stoffauflaufgeometrie, z.B. in Form von Geometrieänderungen am Austrittsspalt, die Faserorientierung gezielt beeinflusst werden. Geometrieänderungen am Stoffauflauf beeinflussen, je nach Wirkstelle, in unterschiedlichem Maß die Menge der aus dem Stoffauflauf ausgebrachten Suspension in der zugehörigen Sektion. Dies hat zur Folge, daß bei der oben beschriebenen Konzeption bei einem Eingriff ins Faserorientierungsprofil sich ebenfalls das Flächengewicht an der Eingriffstelle der Papierbahn ungewollt ändert.

Die praktische Erfahrung und theoretische Überlegungen bezüglich der hydraulischen Verhältnisse im Stoffauflauf, sowie bezüglich des Blattbildungsmechanismus in der Siebpartie zeigen deutlich, daß Eingriffe ins Faserorientierungsquerprofil weitaus seltener vorgenommen werden müssen, als solche ins Flächengewichtsquerprofil. Die dargestellte einseitige Kopplung zwischen Faserorientierung und Flächengewicht ist somit beim praktischen Einsatz des erläuterten Konzeptes von untergeordneter Bedeutung.

Die Variation der Stoffdichten in den einzelnen Sektionen kann dadurch erreicht werden, daß jeder Sektion ein Mischer zugeordnet wird, in dem zwei Teilvolumenströme unterschiedlicher Stoffdichte miteinander gemischt werden, und der Gemischvolumenstrom ausschließlich der entsprechenden Sektion des Stoffauflaufes zugeführt wird. Unabdingbare Voraussetzung dafür, daß bei Veränderung der Stoffdichte nicht gleichzeitig auch die Faserorientierung der Sektion geändert wird, ist die absolute Konstanz des Gemischvolumenstromes unabhängig vom eingestellten Teilvolumenstromverhältnis am Mischer.

Sind benachbarte Gemischvolumenströme bei Veränderung der Stoffdichte nicht stets gleich groß, so führt dies zu Ausgleichsströmungen quer zur Hauptströmungsrichtung im Stoffauflauf und damit zu Abweichungen des Strahlaustrittswinkels von der Maschinenrichtung. Da ein direkter Zusammenhang zwischen Strahlwinkel und der Orientierung der Faser in der Papierbahn besteht, müssen die Beträge der einzelnen Gemischvolumenströme über die gesamte Stoffauflaufbreite absolut gleich und konstant sein, auch dann, wenn Veränderungen der Stoffdichte in den einzelnen Sektionen herbeigeführt werden.

Ein anderes Konzept zur Beeinflussung der Faserorientierung- und des Flächenquerprofils sieht vor, den Gemischvolumenstrom und die Stoffdichte örtlich eng begrenzt zu ändern. Hierbei basiert die Wirkung der Gemischvolumenstromänderung auf die Faserorientierung auf den oben beschriebenen Zusammenhängen. Das Flächengewicht wird durch Veränderung der Stoffdichte eingestellt, wobei auch bei diesem Konzept, die Forderung nach absoluter Konstanz des Gemischvolumenstromes bei Stoffdichtenänderungen bestehen bleibt, um durch Stoffdichteänderungen nicht gleichzeitig das Faserorientierungsprofil zu beeinflussen. Als Stellglied zur Faserorientierungsverstellung kann ein Ventil im Gemischvolumenstrom installiert werden.

Die geforderte Konstanz der Gemischvolumenströme der einzelnen Sektionen bei Änderung der Teilvolumenstromverhältnisse, wird auch mit erheblichem regelungstechnischen Aufwand nicht befriedigend zu lösen sein, da die Laufzeit der Flächengewichtsmeßsignale zu lang ist, um bei der herr-

schen Frequenz der Flächengewichtsänderung, das Flächengewicht konstant zu halten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine konstruktiv einfache, kostengünstige und betriebssichere Mischeinrichtung derart zu gestalten, daß der Gemischvolumenstrom c , unabhängig von der Größe des Teilvolumenstromes b , konstant bleibt um das Flächengewichts- und Faserorientierungsquerprofil einer Papierbahn weitgehend unabhängig voneinander und örtlich eng begrenzt zu beeinflussen und die obengenannten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Demnach besteht ein wesentlicher Gedanke der Erfindung darin, zwei gegenläufige Effekte der Strömungsmechanik so miteinander zu kombinieren, daß die Summe zweier, in einen Mischer eintretenden Teilvolumenströme a und b , unabhängig von dem Verhältnis der Teilvolumenströme zueinander und bei geringem Druckabfall am Mischer stets konstant bleibt.

Führt man die Teilvolumenströme a und b unter einem Winkel $\alpha = 90^\circ$ und einem Winkel $\beta = 180^\circ$ im Mischer zusammen, so wird Bewegungsenergie von einem Strom auf den anderen in Richtung des Gemischvolumenstromes übertragen und man erhält die in Fig. 1 dargestellte unterbrochen gezeichnete Kurve I.

Mit zunehmendem Teilvolumenstrom nimmt der Gemischvolumenstrom c ab, was auf die Zunahme der Turbulenzen an der Mischstelle zurückzuführen ist. Dies entspricht dem negativ wirkenden Effekt.

Führt man die Teilvolumenströme a und b unter der Bedingung $\alpha = 0^\circ$ und $\beta = 180^\circ$ zusammen, so entsteht ein Venturieffekt, der im wesentlichen zu einer Zunahme des Gemischvolumenstromes C bei zunehmenden Teilvolumenstrom b führt. Dies entspricht dem positiv wirkenden Effekt, der in Fig. 1, Kurve II dargestellt ist.

Die Erfinder haben nun erkannt, daß eine Kombination beider Effekte, durch geschickte Wahl der Winkel α und β so zu erreichen ist, daß die Abnahme des Gemischvolumenstromes durch Turbulenz an der Mischstelle genau durch den Venturieffekt kompensiert wird. D.h. man erhält unabhängig vom Teilvolumenstromverhältnis stets gleiche Gemischvolumenströme.

Die durchgezogene Kurve III in Fig. 1 zeigt die an einem realen Mischer gemessenen Zusammenhänge. Turbulenz und Venturieffekt sind in ihrer Wirkung auf den Gemischvolumenstrom bei geeigneter Wahl des Winkels über einen großen Betriebsbereich gleich, wie Fig. 1 zeigt.

Da die Strömungsgeschwindigkeiten der Teilvolumenströme an der Mischstelle die Turbulenz beeinflussen, ist der Winkel des Gleichgewichtszu-

standes eine Funktion der Mischergeometrie.

Voraussetzung für die Konstanz des Gemischvolumenstromes ist die Existenz des Strömungswiderstandes W im Verlauf der Ableitung C und ferner, daß der Eingangsdruck des Teilvolumenstromes a in dem kein Stellglied sitzt, sowie der Ausgangsdruck des Mischers konstant gehalten wird.

Zusammenfassend besteht der erfindungsgemäße Gedanke also darin, den zur Beschleunigung bzw. Verzögerung führenden Energieaustausch zwischen den Teilvolumenströmen an der Mischstelle durch geeignete Wahl des Winkels der Teilvolumenströme zueinander und der Rohrdurchmesser so groß zu machen, daß der Gemischvolumenstrom unabhängig vom Teilvolumenstromverhältnis stets konstant ist. Die Tatsache, daß der Eingangsdruck eines Teilvolumenstromes und der Ausgangsdruck des Gemischvolumenstromes konstant sein muß, stellt für den Betrieb der Mischeinrichtung an eine Papiermaschine keine Einschränkung dar, da im Verteilungssystem vor dem Stoffauflauf und im Stoffauflauf stets stationäre Druckfelder angestrebt werden, um gleichbleibende Papiereigenschaften zu gewährleisten.

Die erzielten Vorteile der Erfindung sind:

1. Die erfindungsgemäße Mischeinrichtung ist konstruktiv einfach zu verwirklichen, insbesondere dadurch, daß an das Stellglied, z.B. ein Regelventil, keine besondere Anforderungen nach Linearität gestellt sind.
2. Aufgrund der konstruktiv einfachen Gestaltung und des geringen regelungstechnischen Aufwandes ergibt sich eine erhebliche Kosteneinsparung in bezug auf Anschaffungskosten und Betriebskosten.
3. Da keine Linearitätsforderungen an das Stellglied gestellt sind, kann wenn nötig kompromißlos in Richtung Vermeidung von Faserwischbildung konstruiert werden.
4. Bedingt durch die Einsparung eines Stellgliedes und konstruktiv einfache Gestaltung verringert sich die Störanfälligkeit erheblich und die Betriebssicherheit steigt.
5. Es muß in dem Teilvolumenstrom mit der höheren Stoffdichte kein Stellglied installiert werden muß, da die Faserwischbildungsgefahr hier, gegenüber dem Teilvolumenstrom mit geringerer Stoffdichte, deutlich größer ist.
6. Der Druckabfall an der Mischeinrichtung ist gegenüber herkömmlichen Lösungen deutlich geringer, wodurch Pumpen mit geringerer Druckleistung eingesetzt werden können, was wiederum zur Kostenreduktion führt.

Die bestehende Aufgabe läßt sich demnach durch Einsatz eines einzigen speziell auf die Eigenschaften der Faserstoffsuspension abgestimmten Ventiles, das einen Teilvolumenstrom geringer

Stoffdichte steuert, lösen.

Die Ausbildung der beschriebenen Zu- und Ableitungen kann beliebige Querschnittsformen annehmen.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert. Darin ist im übrigen folgendes dargestellt:

Fig. 1: Versuchsergebnisse der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2: Mischeinrichtung in Verbindung mit einem Stellglied und einem Strömungswiderstand.

Fig. 3: Mischeinrichtung mit einem zusätzlichen Stellglied in der Ableitung.

Fig. 4: Mischeinrichtung mit zwei Stellgliedern und zwei Strömungswiderständen.

Fig. 5: Mischeinrichtung in räumlicher Ausföhrung.

Fig. 1 zeigt die Meßergebnisse einer Mischeinrichtung entsprechend der dargestellten Fig. 2. Auf der Abszisse ist der Teilvolumenstromverhältnis a/b aufgetragen, auf der Ordinate ist der Gemischvolumenstrom c abgebildet. Die Kurven I, II und III stellen die Versuchsergebnisse dar. I zeigt die Ergebnisse bei einem Mischwinkel von 90° . II zeigt die Versuchsergebnisse bei einem Mischwinkel von $\alpha = 0^\circ$. III stellt die Ergebnisse bei einem hier optimalen Mischwinkel von 80° dar.

Fig. 2 zeigt eine Mischeinrichtung entsprechend dem Anspruch 2. Es ist eine geradlinig verlaufende Zuleitung A dargestellt, die unter einem Winkel von $\beta = 180^\circ$ in die Ableitung C übergeht. Am Treffpunkt zwischen Zuleitung A und Ableitung C wird die Zuleitung B, ebenfalls eine geradlinige Zuleitung unter einem Mischwinkel hinzugeföhrt. In der Zuleitung B ist ein Stellglied S eingebaut, das die Größe des Teilvolumenstromes b regelt. Der Teilvolumenstrom b wird durch das Stellglied über die Zuleitung B zum Mischraum M geföhrt, indem der Teilvolumenstrom a durch die Zuleitung A kommend mit dem Teilvolumenstrom b zusammentrifft und als Gemischvolumenstrom c durch die Ableitung C abgeföhrt wird. In der Ableitung C ist weiterhin ein Strömungswiderstand W stilisiert, der eine notwendige Voraussetzung für die Funktion der Mischeinrichtung beinhaltet.

Fig. 3 stellt eine Mischeinrichtung wie unter Fig. 1 beschrieben dar, jedoch existiert neben der im Teilvolumenstrom b eingebauten Stelleinrichtung S_1 eine weitere Stelleinrichtung S_2 , die im Verlauf der Ableitung C dem Strömungswiderstand W folgend eingebaut ist.

Fig. 4 stellt eine Mischeinrichtung dar, wie sie in Fig. 3 beschrieben wurde, jedoch ist zusätzlich zudem in der Ableitung C eingebauten Widerstand W_1 ein zweiter Strömungswiderstand W_2 im Verlauf der Zuleitung A eingebaut.

Fig. 5 stellt eine Mischeinrichtung ähnlich Fig. 2 dar, jedoch liegen die Leitungen diesmal nicht in einer Ebene, sondern sind räumlich angeordnet. Der Teil a der Fig. 5 zeigt eine Draufsicht, in der der Winkel τ , der Winkel zwischen A und C gezeigt ist, und der Teil b zeigt die Mischeinrichtung in der Seitenansicht.

Patentansprüche

1. Mischeinrichtung zum Mischen von zwei Flüssigkeiten an der Zuführung zum Stoffauflauf einer Papiermaschine, mit:
einer Zuleitung (A) für den ersten Teilvolumenstrom (a);
einer Zuleitung (B) für den zweiten Teilvolumenstrom (b);
einer Ableitung (C) für den Gemischvolumenstrom (c) mit dem Strömungswiderstand (W);
einem Mischwinkel (α) mit der Zuleitung (A) und der Zuleitung (B);
einem Hauptstromwinkel (β) zwischen der Zuleitung (A) und der Ableitung (C);
einem Stellglied (S), eingebaut in der Zuleitung (B) zur Regelung des Teilvolumenstromes (b);
gekennzeichnet dadurch, daß
der Mischwinkel (α) derart gewählt ist, daß unabhängig vom Teilvolumenstrom (b) der Gemischvolumenstrom (c) konstant bleibt.
2. Mischeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischwinkel (α) im Bereich $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ liegt.
3. Mischeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein separater Strömungswiderstand (W) im Verlauf der Ableitung (C) für den Gemischvolumenstrom (c) eingebaut ist.
4. Mischeinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptstromwinkel (β) 180° beträgt.
5. Mischeinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen (A), (B) und (C) nicht in einer Ebene liegen, so daß ein zusätzlicher Raumwinkel (τ) gebildet ist.
6. Mischeinrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkel (α) und/oder (β) und/oder (τ) während des Betriebes veränderbar sind.
7. Mischeinrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ableitung (C) ein Stellglied zur Regelung des Gemischvolumenstromes vorgesehen ist.
8. Mischeinrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungswiderstand (W) durch einen Stoffauflauf gebildet ist.
9. Mischeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitung (A) mit einem zweiten Strömungswiderstand (W2) versehen ist.
10. Mischeinrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungswiderständen in den Zu- und Ableitungen variabel sind.
11. Mischeinrichtung nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Leitungen A, B und/oder C im Bereich des Mischraumes (M) mit einer variablen Einengung versehen sind.

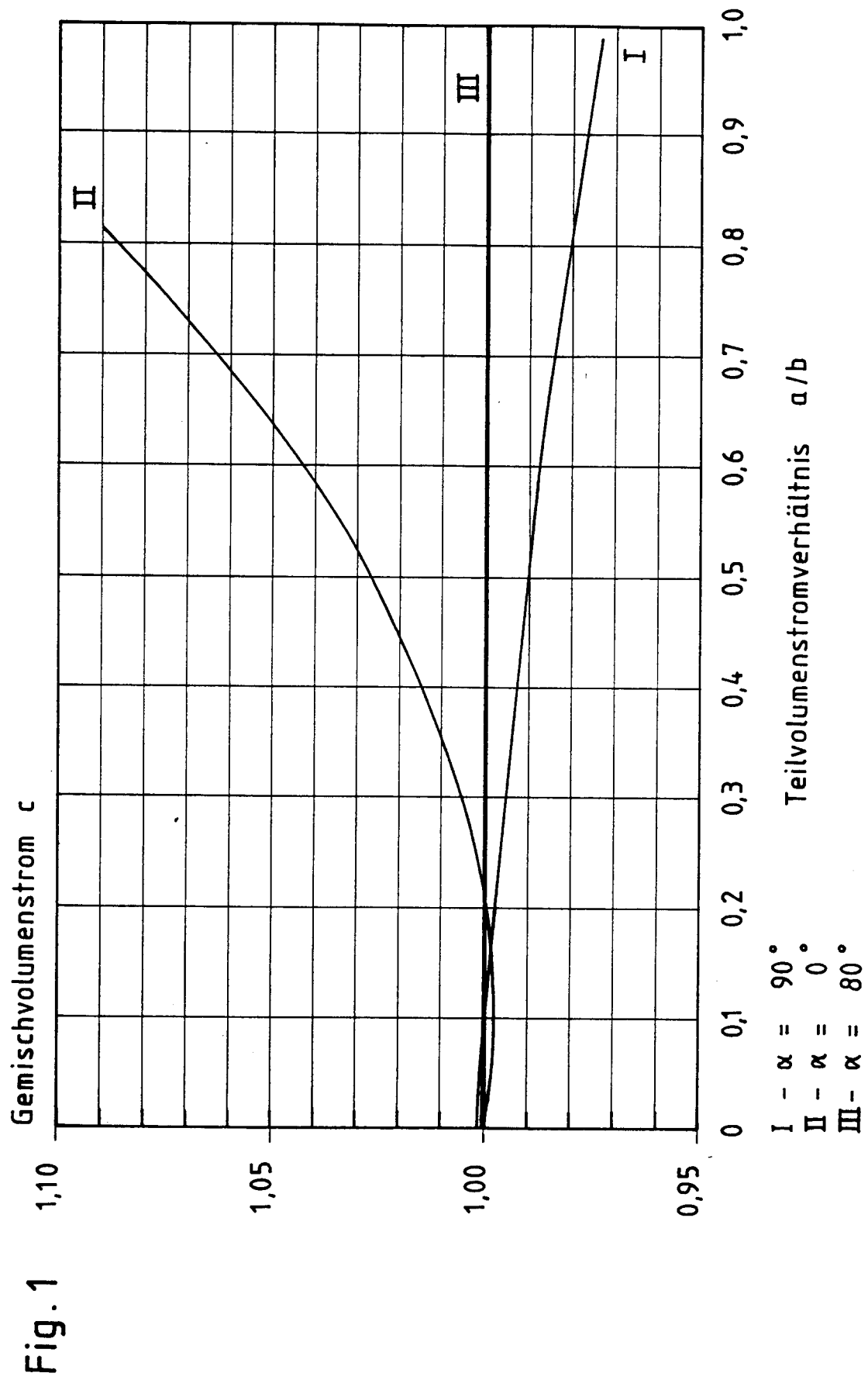


Fig. 2

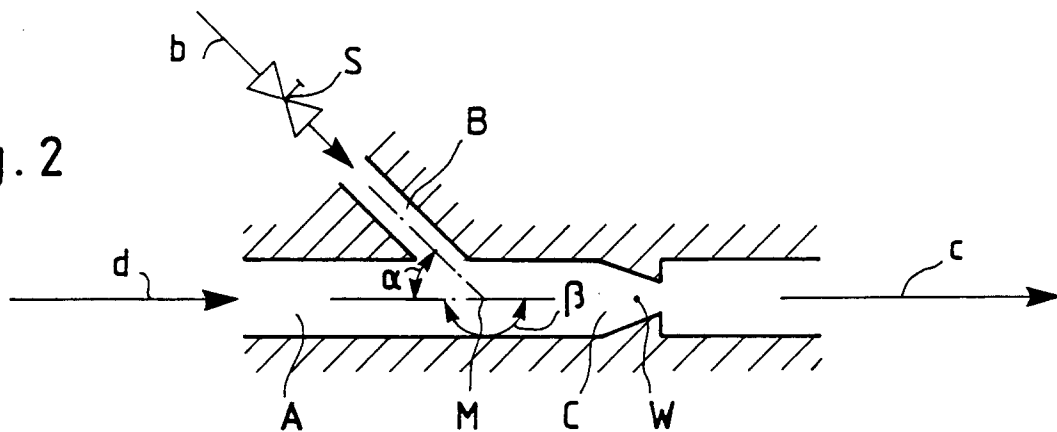


Fig. 3

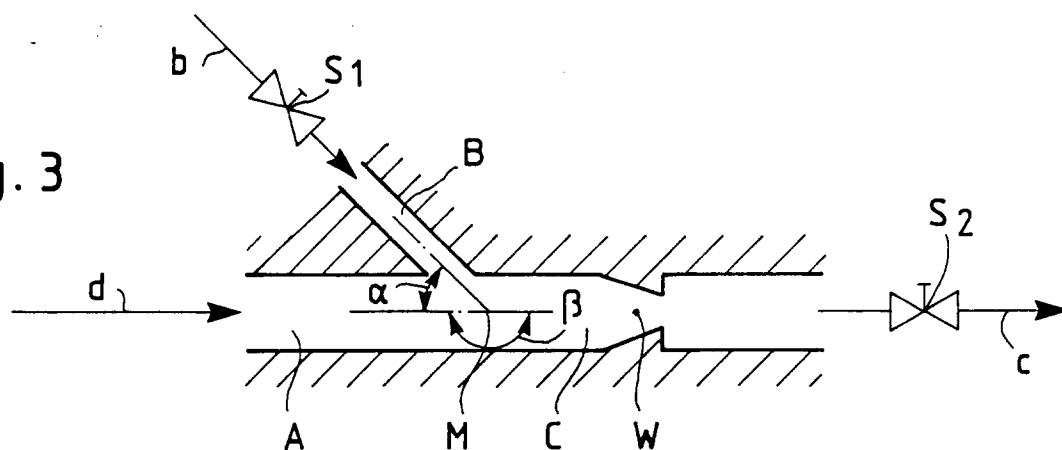


Fig. 4

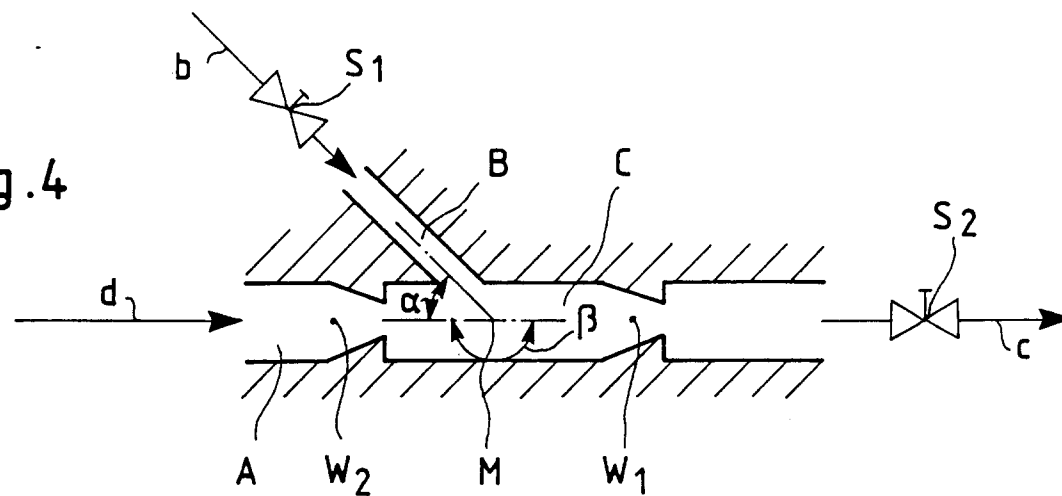
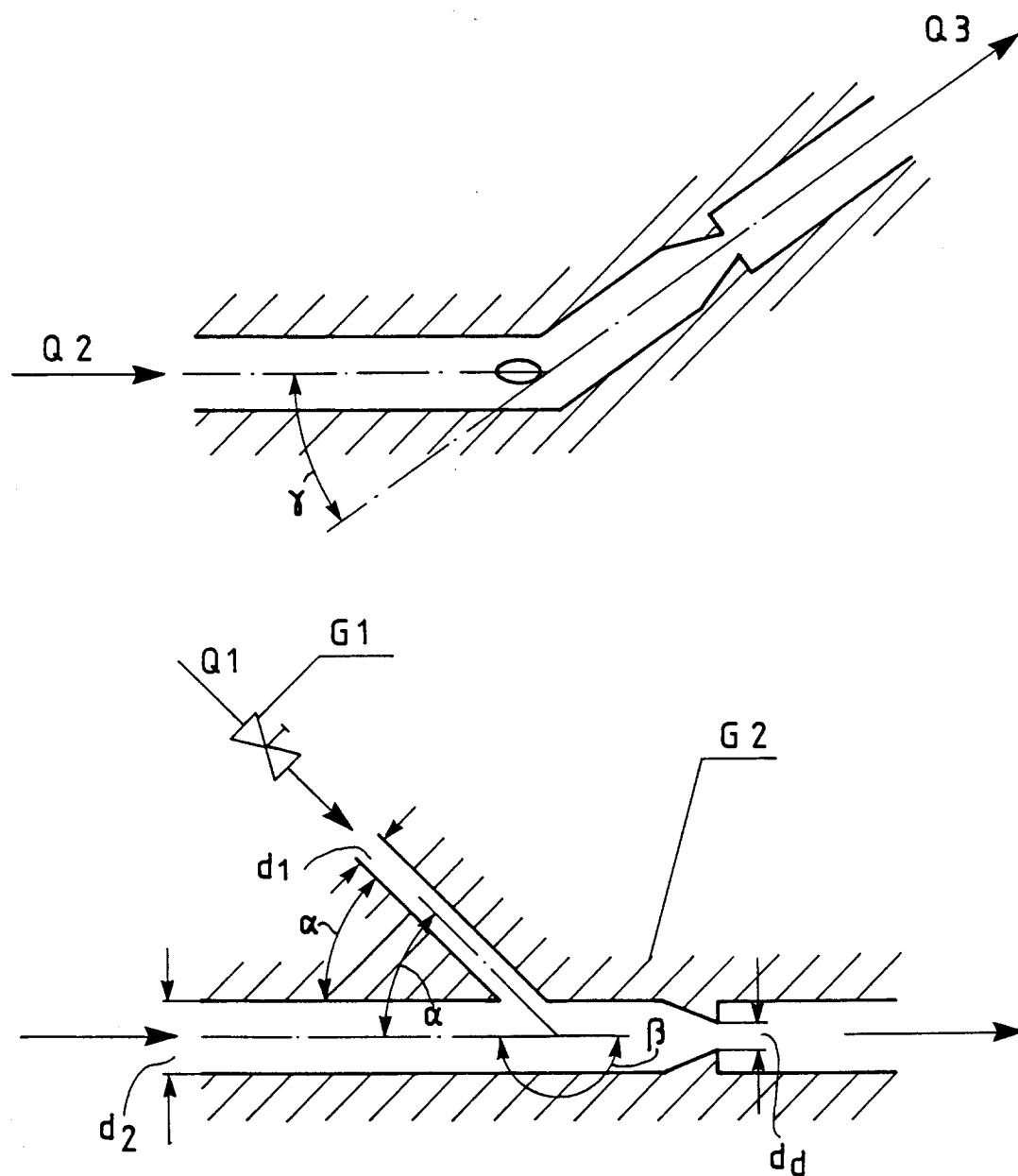


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 4916

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-1 571 410 (VOITH) * das ganze Dokument * ---	1-4, 9-11	D21F1/08 D21F1/02
A	DE-U-9 115 296 (VOITH) * das ganze Dokument * ---	1-4, 8	
A	EP-A-0 462 472 (VOITH) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04 AUGUST 1993	Prüfer DE RIJCK F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	