



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 07 209 T2 2004.02.12

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 102 624 B1

(51) Int Cl.⁷: B01F 3/00

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 07 209.3

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/SE99/01325

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 943 547.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/07705

(86) PCT-Anmeldetag: 29.07.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 17.02.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 30.05.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 23.04.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 12.02.2004

(30) Unionspriorität:

9802690 07.08.1998 SE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

AstraZeneca AB, Södertälje, SE

(72) Erfinder:

FOLESTAD, Staffan, S-431 83 Mölndal, SE;
JOHANSSON, Mats, S-431 83 Mölndal, SE

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: MISCHGERÄT

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

- [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Apparat und eine Methode zum Mischen mehrerer Materialien, insbesondere Pulver, für die Zufuhr eines Gemisches von erforderlicher Homogenität.
- [0002] US 4.154.537 beschreibt solch einen Apparat und solch eine Methode.
- [0003] Die vorliegende Erfindung stellt einen Mischapparat für die Zufuhr eines Gemisches von erforderlicher Homogenität wie in Anspruch 1 offenbart bereit.
- [0004] Vorzugsweise ist die mindestens eine Messvorrichtung zum Online-Messen der Zusammensetzung des gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zufuhrleitung fließt, an mehreren Punkten in der Zufuhrleitung ausgelegt.
- [0005] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Mischapparat mehrere Messvorrichtungen zum Online-Messen der Zusammensetzung des gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zufuhrleitung fließt, an mehreren Punkten in der Zufuhrleitung.
- [0006] Vorzugsweise befindet sich ein Messpunkt am Einlassende der Zufuhrleitung.
- [0007] Vorzugsweise befindet sich ein Messpunkt am Auslassende der Zufuhrleitung.
- [0008] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform befindet sich ein Messpunkt am Einlassende der Zufuhrleitung und der andere Messpunkt am Auslassende der Zufuhrleitung.
- [0009] Insbesondere befindet sich der mindestens eine Umlenkpunkt stromabwärts vom obersten Messpunkt.
- [0010] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Mischapparat mehrere Flussumlenkmechanismen zum selektiven Umlenken gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zufuhrleitung fließt und gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, von einem oder mehreren Punkten in der Zufuhrleitung.
- [0011] Vorzugsweise befindet sich jeder Umlenkpunkt stromabwärts von einem jeweiligen Messpunkt.
- [0012] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst jeder Flussumlenkmechanismus ein in der Zufuhrleitung angeordnetes Ventil, wobei das Ventil eine Einlassöffnung und eine erste, an die Zufuhrleitung angeschlossene Auslassöffnung sowie eine zweite Auslassöffnung, durch die gemischtes Material, das gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, im Gebrauch umgelenkt wird, aufweist.
- [0013] Vorzugsweise umfasst der Mischapparat ferner eine Transferleitung, in die gemischtes Material, das gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, im Gebrauch umgelenkt wird.
- [0014] Insbesondere ist zumindest ein Abschnitt der Transferleitung so konfiguriert, dass das gemischte Material, das dorthin ein umgelenkt wird, unter

Schwerkraft hindurchfließen kann.

- [0015] Vorzugsweise ist die zweite Auslassöffnung jedes Ventils mit der Transferleitung verbunden.
- [0016] Vorzugsweise umfasst der Mischapparat ferner einen Flusskontrollmechanismus zum Veranlassen, dass das gemischte Material durch die Zufuhrleitung fließt.
- [0017] In einer Ausführungsform ist der Flusskontrollmechanismus ein Zufuhrmechanismus zum Zuführen des gemischten Materials durch die Zufuhrleitung.
- [0018] In einer anderen Ausführungsform ist die Zufuhrleitung so konfiguriert, dass das gemischte Material unter Schwerkraft dort hindurchfließen kann, und der Flusskontrollmechanismus ein Ventil ist, das es dem gemischten Material selektiv gestattet, durch die Zufuhrleitung zu fließen.
- [0019] Vorzugsweise ist die Zufuhrleitung im Wesentlichen vertikal gerichtet.
- [0020] Vorzugsweise umfasst der Mischapparat ferner mehrere Vorratsgefäße zum separaten Aufnehmen der im Mischgefäß des Mischgeräts zu mischenden Materialien und ein weiteres Vorratsgefäß zum Aufnehmen eines Gemisches der zu mischenden Materialien, wobei die Vorratsgefäße über jeweilige Zufuhrleitungen, die jeweils einen Flusskontrollmechanismus zum dosierten Zuführen von Mengen der jeweils zu mischenden Materialien und des Gemisches der zu mischenden Materialien zum Mischgerät pro Zeiteinheit aufweisen, mit der zumindest einen Einlassöffnung des Mischgeräts verbunden sind.
- [0021] Insbesondere umfasst der Mischapparat ferner eine weitere Messvorrichtung in der Zufuhrleitung, die mit dem weiteren Vorratsgefäß verbunden ist, zum Messen der Zusammensetzung des im Gebrauch durch die Zufuhrleitung, die mit dem weiteren Vorratsgefäß verbunden ist, fließenden gemischten Materials.
- [0022] Vorzugsweise ist zumindest eine der zumindest einen Messvorrichtung eine spektroskopische Messvorrichtung.
- [0023] Insbesondere ist die spektroskopische Messvorrichtung eine Reflexions-, Transflexions- oder Transmissionsvorrichtung.
- [0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die spektroskopische Messvorrichtung ein Infrarot-Spektralfotometer.
- [0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die spektroskopische Messvorrichtung ein Spektralfotometer für den nahen Infrarotbereich.
- [0026] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die spektroskopische Messvorrichtung ein Röntgenspektralfotometer.
- [0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die spektroskopische Messvorrichtung ein Spektralfotometer für den sichtbaren Bereich.
- [0028] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die spektroskopische Messvorrichtung ein Raman-Spektralfotometer.
- [0029] In einer weiteren bevorzugten Ausführungs-

form ist die spektroskopische Messvorrichtung ein Mikrowellen-Spektralphotometer.

[0030] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die spektroskopische Messvorrichtung ein NMR-Spektralphotometer.

[0031] Vorzugsweise ist zumindest eine der zumindest einen Messvorrichtung ein Polarimeter.

[0032] Vorzugsweise ist das Mischgefäß des Mischgeräts ein nicht drehendes Gefäß.

[0033] In einer Ausführungsform ist das Mischgerät ein kontinuierlicher Mischer.

[0034] In einer anderen Ausführungsform ist das Mischgerät ein Chargenmischer.

[0035] Die vorliegende Erfindung stellt auch eine Methode zum Zuführen eines Gemisches von erforderlicher Homogenität wie in Anspruch 33 offenbart bereit.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Methode den Schritt der Online-Messung der Zusammensetzung des durch die Zuführleitung fließenden, gemischten Materials an mehreren Punkten in der Zuführleitung.

[0037] Vorzugsweise befindet sich ein Messpunkt am Einlassende der Zuführleitung.

[0038] Vorzugsweise befindet sich ein Messpunkt am Auslassende der Zuführleitung. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform befindet sich ein Messpunkt am Einlassende der Zuführleitung und der andere Messpunkt am Auslassende der Zuführleitung.

[0039] Insbesondere befindet sich der mindestens eine Umlenkpunkt stromabwärts vom obersten Messpunkt.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Methode den Schritt der selektiven Umlenkung des durch die Zuführleitung fließenden, gemischten Materials, das gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, von einem oder mehreren Punkten in der Zuführleitung.

[0041] Vorzugsweise befindet sich jeder Umlenkpunkt stromabwärts von einem jeweiligen Messpunkt.

[0042] In einer Ausführungsform werden die zu mischenden Materialien kontinuierlich dem Mischgefäß zugeführt.

[0043] Vorzugsweise umfasst die Methode ferner den Schritt der Oberführung des gemischten, von der Zuführleitung umgelenkten Materials zu einem weiteren Gefäß.

[0044] Insbesondere umfasst der Schritt des Einführens der zu mischenden Materialien in das Mischgefäß des Mischgeräts den Schritt der selektiven dosierten Zufuhr von Mengen des gemischten Materials pro Zeiteinheit vom weiteren Gefäß und der jeweiligen zu mischenden Materialien zum Mischgerät und ferner den Schritt der Online-Messung der Zusammensetzung des vom weiteren Gefäß dosiert zugeführten gemischten Materials, so dass Mengen der jeweiligen zu mischenden Materialien getrennt und selektiv zusätzlich zu dem gemischten Material, das

vom weiteren Gefäß zugeführt wird, dosiert dem Mischgerät zugeführt werden können, um die erforderliche Zusammensetzung zu erhalten.

[0045] In einer anderen Ausführungsform werden die zu mischenden Materialien als Charge in das Mischgefäß des Mischgeräts eingeführt.

[0046] Vorzugsweise ist das Mischgefäß des Mischgeräts ein nicht drehendes Gefäß.

[0047] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden jetzt hiernach beispielhaft mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

[0048] **Fig. 1** diagrammatisch einen Mischapparat gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0049] **Fig. 2** ein Mischgerät des Mischapparats aus **Fig. 1**;

[0050] **Fig. 3** eine erste modifizierte Messvorrichtung für den Mischapparat aus **Fig. 1**;

[0051] **Fig. 4** eine zweite modifizierte Messvorrichtung für den Mischapparat aus **Fig. 1**;

[0052] **Fig. 5** eine dritte modifizierte Messvorrichtung für den Mischapparat aus **Fig. 1**;

[0053] **Fig. 6** diagrammatisch einen Mischapparat gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0054] **Fig. 7** diagrammatisch einen Mischapparat gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0055] **Fig. 8** eine Messvorrichtung des Mischapparats aus **Fig. 7**;

[0056] **Fig. 9** eine erste modifizierte Messvorrichtung für den Mischapparat aus **Fig. 7**;

[0057] **Fig. 10** eine zweite modifizierte Messvorrichtung für den Mischapparat aus **Fig. 7**;

[0058] **Fig. 11** eine dritte modifizierte Messvorrichtung für den Mischapparat aus **Fig. 7**; und

[0059] **Fig. 12** diagrammatisch einen Mischapparat gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0060] **Fig. 1** und **2** zeigen einen Mischapparat oder einen Bestandteil davon gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0061] Der Mischapparat umfasst ein Mischgerät **1** zum Mischen von Materialien, in dieser Ausführungsform ein Chargenmischer mit einem nicht drehenden Mischgefäß, insbesondere ein Konvektionsmischer, wie z. B. ein kreisender Schraubenmischer, ein erstes Zufuhrgefäß **3** zur Aufnahme eines ersten, vom Mischgerät **1** zu mischenden Materials, und ein zweites Zufuhrgefäß **5** zur Aufnahme eines zweiten, vom Mischgerät **1** zu mischenden Materials. Das Mischgerät **1** enthält ein Mischgefäß **7** und weist erste und zweite Einlassöffnungen **8**, **9** und eine Auslassöffnung **11** auf. Die erste Einlassöffnung **8** des Mischgeräts **1** ist über eine erste Zuführleitung **12**, die einen ersten Zuführmechanismus **13**, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Dosieren einer vorab festlegbaren Menge des ersten Materials zum Mischgerät **1** enthält, mit dem ersten

Zufuhrgefäß 3 verbunden. Die zweite Einlassöffnung 9 des Mischgeräts 1 ist über eine zweite Zufuhrleitung 14, die einen zweiten Zufuhrmechanismus 15, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Dosieren einer vorab festlegbaren Menge des zweiten Materials zum Mischgerät 1 enthält, mit dem zweiten Zufuhrgefäß 5 verbunden.

[0062] Der Mischapparat umfasst ferner eine Zufuhrleitung 19, die zum Zuführen gemischten Materials zur Verarbeitungsausrüstung, wie z. B. einer Tabllettiermaschine, mit der Auslassöffnung 11 des Mischgeräts 1 verbunden ist. In dieser Ausführungsform sind Abschnitte der Zufuhrleitung 19 horizontal gerichtet und gemischtes Material, das aus der Auslassöffnung 11 des Mischgeräts 1 austritt, kann nicht durch Schwerkraftströmung durch die Zufuhrleitung 19 fließen. Die Zufuhrleitung 19 enthält einen Zufuhrmechanismus 21, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Zuführen von Material dort hindurch. Die Zufuhrleitung 19 enthält ferner über ihre Länge mehrere Messvorrichtungen, in dieser Ausführungsform erste, zweite und dritte Messvorrichtungen 23, 25, 27, zum Messen der Zusammensetzung des gemischten Materials an mehreren Punkten in der Zufuhrleitung 19, während das gemischte Material dort hindurch fließt. In dieser Ausführungsform befindet sich die erste Messvorrichtung 23 am Einlassende der Zufuhrleitung 19 und die dritte Messvorrichtung 27 am Auslassende der Zufuhrleitung 19, wodurch sichergestellt wird, dass das gemischte Material unmittelbar beim Passieren in die Zufuhrleitung 19 und unmittelbar vor dem Zuführen zur Verarbeitungsausrüstung gemessen wird. Die Zufuhrleitung 19 enthält ferner mehrere Dreiwege-Ventile, in dieser Ausführungsform erste, zweite und dritte Ventile 29, 31, 33, die jeweils unmittelbar stromabwärts einer jeweiligen ersten, zweiten oder dritten Messvorrichtung 23, 25, 27 angeordnet sind. Die ersten, zweiten und dritten Ventile 29, 31, 33 enthalten jeweils eine Einlassöffnung 29a, 31a, 33a, eine erste Auslassöffnung 29b, 31b, 33b und eine zweite Auslassöffnung 29c, 31c, 33c, wobei die Einlassöffnungen 29a, 31a, 33a und die ersten Auslassöffnungen 29b, 31b, 33c sich in der Zufuhrleitung 19 befinden und die zweiten Auslassöffnungen 29c, 31c, 33c mit einer Abfallleitung 35 zum Überführen gemischten Materials, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, in ein Abfallgefäß verbunden sind. Die Abfallleitung 35 enthält einen Zufuhrmechanismus 36 zum Zuführen des nicht homogenen gemischten Materials zum Abfallgefäß. In dieser Ausführungsform weisen die Abschnitte der Abfallleitung 35, die sich stromaufwärts vom Zufuhrmechanismus 36 befinden, eine nach unten gerichtete Komponente auf, so dass das nicht homogene gemischte Material durch Schwerkraftströmung zum Zufuhrmechanismus 36 fließt.

[0063] Der Mischapparat enthält ferner einen Regler 37, in der Regel einen Computer oder einen Programmable Logic Controller (PLC) zum jeweiligen

Regulieren des Betriebs des Mischgeräts 1, des ersten, mit dem ersten Zufuhrgefäß 3 verbundenen Zufuhrmechanismus 13, des zweiten, mit dem zweiten Zufuhrgefäß 5 verbundenen Zufuhrmechanismus 15, des Zufuhrmechanismus 21 in der Zufuhrleitung 19, der ersten, zweiten und dritten Messvorrichtungen 23, 25, 27 in der Zufuhrleitung 19, der ersten, zweiten und dritten Ventile 29, 31, 33 in der Zufuhrleitung 19 und des Zufuhrmechanismus 36 in der Abfallleitung 35.

[0064] Wie in **Fig. 2** gezeigt sind die ersten, zweiten und dritten Messvorrichtungen 23, 25, 27 jeweils eine Reflexions-Messvorrichtung der gleichen Bauweise und sie umfassen jeweils eine Messsonde 39, in dieser Ausführungsform eine Reflexionssonde, die sich durch die Umfangswand 19a der Zufuhrleitung 19 erstreckt, so dass das distale Ende 41 der Messsonde 39, durch das Strahlung abgegeben und empfangen wird, in die Zufuhrleitung 19 gerichtet wird. Auf diese Weise können Reflexionsmessungen des gemischten Materials, das durch die Zufuhrleitung 19 fließt, durchgeführt werden. Die Messvorrichtungen 23, 25, 27 umfassen ferner ein strahlungserzeugendes Aggregat 43 zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung und ein Detektoraggregat 45 zum Nachweisen der Strahlung, die vom gemischten Material in der Zufuhrleitung 19 diffus reflektiert wird. In dieser Ausführungsform umfasst das strahlungserzeugende Aggregat 43, in der folgenden Reihenfolge, eine Strahlungsquelle 47, eine Fokussierlinse 49, eine Filteranordnung 51 und mindestens ein Faserkabel 53, um die fokussierte und gefilterte Strahlung zum distalen Ende 41 der Messsonde 39 zu leiten. In dieser Ausführungsform ist die Strahlungsquelle 47 eine im breiten Spektrum sichtbare oder Infrarotquelle, beispielsweise eine Wolfram-Halogen-Lampe, die Strahlung im nahen Infrarotbereich zwischen 400 und 2500 nm abgibt, und die Filteranordnung 51 umfasst mehrere Filter, die jeweils den Durchgang der Strahlung einer jeweiligen Einzelfrequenz oder eines Frequenzbands gestatten. In anderen Ausführungsformen kann die Strahlungsquelle 47 eine beliebige Quelle sichtbaren Lichts sein, wie z. B. eine Bogenlampe, eine Röntgenstrahlenquelle, ein Laser, beispielsweise ein Diodenlaser, oder eine Leuchtdiode (LED), und die Filteranordnung 51 könnte durch einen Monochromator oder einen Spektrometer vom Fourier-Transform-Typ ersetzt werden. In dieser Ausführungsform umfasst das Detektoraggregat 45, in der folgenden Reihenfolge, eine Reihe von Faserkabeln 55, deren distale Enden um das distale Ende des mindestens einen Faserkabels 53, durch das Strahlung abgegeben wird, und einen mit den Faserkabeln 55 verbundenen Detektor 57 angeordnet sind. Der Detektor 57 ist vorzugsweise ein integrierender Detektor, beispielsweise ein Si, PbS oder In-Ga-As integrierender Detektor, ein Diodenreihendetektor, wie z. B. ein Si oder In-Ga-As Diodenreihendetektor, oder ein ein- oder zweidimensionaler Reihendetektor, wie z. B. ein CMOS Chip, ein CCD Chip oder eine

Brennpunktreihe. Die distalen Enden der Faserkabel **55** sind vorzugsweise in einem Abstand vom distalen Ende des mindestens einen Faserkabels **53** angeordnet, um die Wirkung einer Spiegelung oder Streuenergie auf die Faserkabel **55** zu minimieren. Im Gebrauch erzeugt der Detektor **57** Signale je nach Zusammensetzung des gemischten Materials und der Frequenz der gelieferten Strahlung. Diese Signale werden verstärkt, gefiltert, digitalisiert und zum Regler **37** geleitet.

[0065] **Fig. 3 bis 5** zeigen abgewandelte Messvorrichtungen **23, 25, 27** für den oben beschriebenen Mischapparat. Diese abgewandelten Messvorrichtungen **23, 25, 27** ähneln in Bezug auf ihre Konstruktion stark den Messvorrichtungen **23, 25, 27** im oben beschriebenen Mischapparat und arbeiten auf die gleiche Weise. Um eine unnötige Duplizierung der Beschreibung zu vermeiden, werden deshalb nur die strukturellen Unterschiede dieser abgewandelten Messvorrichtungen **23, 25, 27** beschrieben.

[0066] **Fig. 3** zeigt eine erste abgewandelte Messvorrichtung **23, 25, 27**, die als Transflexionsmessvorrichtung wirkt. Diese Messvorrichtung **23, 25, 27** unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Messvorrichtung **23, 25, 27**, indem eine Reflexionsfläche **59**, in der Regel eine verspiegelte Fläche, in der Zuführleitung **19** angeordnet ist, in dieser Ausführungsform auf der Innenseite der Zuführleitung **19**, gegenüber dem Strahlungspfad des zumindest einen Faserkabels **53**. Im Gebrauch fließt die Strahlung, die vom mindestens einen Faserkabel **53** kommt, durch das Material in der Zuführleitung **19** und wird von der Reflexionsfläche **59** zu den Faserkabeln **55** zurück reflektiert.

[0067] **Fig. 4** zeigt eine zweite abgewandelte Messvorrichtung **23, 25, 27**, die als Transmissionmessvorrichtung wirkt. Diese Messvorrichtung **23, 25, 27** unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Messvorrichtung **23, 25, 27**, indem die distalen Enden der Faserkabel **55** an der Seite der Zuführleitung **19** angeordnet sind, in dieser Ausführungsform auf der Innenseite der Zuführleitung **19**, gegenüber dem Strahlungspfad des zumindest einen Faserkabels **53**. Im Gebrauch fließt die Strahlung, die vom mindestens einen Faserkabel **53** kommt, durch das Material in der Zuführleitung **19** und wird von den gegenüberliegenden Faserkabeln **55** empfangen.

[0068] **Fig. 5** zeigt eine dritte abgewandelte Messvorrichtung **23, 25, 27**, die als Reflexionsmessvorrichtung wirkt. Diese Messvorrichtung **23, 25, 27** unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Messvorrichtung **23, 25, 27** lediglich darin, dass sich die Messsonde **39** nicht in die Zuführleitung **19** erstreckt. Statt dessen enthält die Umfangswand **19a** der Zuführleitung **19** ein Fenster **61**, das für die von der Messvorrichtung **23, 25, 27** eingesetzte Strahlung transparent oder zumindest durchscheinend ist. Es versteht sich natürlich, dass die in Bezug auf **Fig. 3** und **4** beschriebenen Messvorrichtungen **23, 25, 27** ebenso modifiziert werden könnten.

[0069] Im Gebrauch werden die mit den ersten und zweiten Zuführgefäßen **3, 5** verbundenen ersten bzw. zweiten Zuführmechanismen **13, 15** vom Regler **37** so gesteuert, dass sie Mengen der ersten und zweiten Materialien in den erforderlichen Anteilen dem Mischgefäß **7** der Mischvorrichtung **1** dosiert zuführen. Unter der Kontrolle des Reglers **37** wird die Mischvorrichtung **1** dann eine bestimmte Zeit lang in Betrieb gesetzt, wobei diese Zeit von den gemischten Materialien abhängt. Nach jedem Mischvorgang sollte eine Mischung der ersten und zweiten Materialien mit der erforderlichen Homogenität vorliegen. Dies muss aber nicht immer der Fall sein, weil vielleicht nicht ausreichend lange gemischt wurde oder weil unter bestimmten Umständen Taschen im gemischten Material bestehen, die nicht die erforderliche Homogenität aufweisen, obwohl der größte Teil des gemischten Materials die erforderliche Homogenität aufweist. Unter der Kontrolle des Reglers **37**, während die ersten, zweiten und dritten Ventile **29, 31, 33** in der Zuführleitung **19** so eingestellt sind, dass eine Kommunikation zwischen den jeweiligen Einlassöffnungen **29a, 31a, 33a** und den ersten Auslassöffnungen **29b, 31b, 33b** möglich ist, wird der Zuführmechanismus **21** in der Zuführleitung **19** betätigt, um gemischtes Material vom Mischgefäß **7** der Mischvorrichtung **1** durch die Zuführleitung **19** zu führen. Wenn das gemischte Material durch die Zuführleitung **19** fließt, wird das gemischte Material zunächst von der ersten Messvorrichtung **23** gemessen. Wenn beim Messen festgestellt wird, dass das gemischte Material, das die erste Messvorrichtung **23** passiert, die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material vom Zuführmechanismus **21** weiter durch die Zuführleitung **19** geführt. Wenn das die erste Messvorrichtung **23** passierende gemischte Material bei der Messung jedoch nicht die gewünschte Homogenität aufweist, wird das erste Ventil **29** in der Zuführleitung **19** unter der Kontrolle des Reglers **37** so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **29a** und der zweiten Auslassöffnung **29c** hergestellt wird, damit das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, in die Abfallleitung **35** umgelenkt wird, und der Zuführmechanismus **36** in der Abfallleitung **35** wird eine bestimmte Zeit lang betätigt, wobei das gemischte Material von der ersten Messvorrichtung **23** kontinuierlich gemessen wird. Wenn in dieser Zeit das die erste Messvorrichtung **23** passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird der Zuführmechanismus **36** in der Abfallleitung **35** unter der Kontrolle des Reglers **37** angehalten und das erste Ventil **29** in der Zuführleitung **19** wird so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **29a** und der ersten Auslassöffnung **29c** hergestellt wird, damit der Fließpfad durch die Zuführleitung **19** wieder hergestellt wird. Wenn jedoch nach dieser Zeit das die erste Messvorrichtung **23** passierende gemischte Material bei der Messung noch immer nicht die erforderliche Homogenität auf-

weist, wird der Zufuhrmechanismus **21** in der Zufuhrleitung **19** unter der Kontrolle des Reglers **37** angehalten, der Zufuhrmechanismus **36** in der Abfallleitung **35** wird angehalten, das erste Ventil **29** in der Zufuhrleitung **19** wird so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **29a** und der ersten Auslassöffnung **29b** hergestellt wird und die Mischvorrichtung **1** wird für eine weitere bestimmte Zeit in Betrieb gesetzt. Nach diesem Mischvorgang werden die oben beschriebenen Schritte wiederholt. Wenn das die erste Messvorrichtung **23** passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material durch den Zufuhrmechanismus **21** weiter durch die Zufuhrleitung **19** geführt. Während das gemischte Material weiter durch die Zufuhrleitung **19** geführt wird, wird das gemischte Material von der zweiten Messvorrichtung **25** stromabwärts von der ersten Messvorrichtung **23** gemessen. Wenn das die erste und zweite Messvorrichtung **23, 25** passierende Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material durch den Zufuhrmechanismus **21** weiter durch die Zufuhrleitung **19** geführt. Wenn das die zweite Messvorrichtung **25** passierende gemischte Material bei der Messung jedoch nicht mehr die erforderliche Homogenität aufweist, wie dies gelegentlich beispielsweise aufgrund von Trennung während der Strömung vorkommen kann, wird das zweite Ventil **31** in der Zufuhrleitung **19** unter der Kontrolle des Reglers **37** so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **31a** und der zweiten Auslassöffnung **31c** hergestellt wird, um das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, in die Abfallleitung **35** umzulenken, und der Zufuhrmechanismus **36** in der Abfallleitung **35** wird betätigt, wobei das gemischte Material von der zweiten Messvorrichtung **25** kontinuierlich gemessen wird. Wenn das die zweite Messvorrichtung **25** passierende gemischte Material bei der Messung wieder die erforderliche Homogenität aufweist, wird der Zufuhrmechanismus **36** in der Abfallleitung **35** unter der Kontrolle des Reglers **37** angehalten und das zweite Ventil **31** in der Zufuhrleitung **19** wird so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **31a** und der ersten Auslassöffnung **31b** hergestellt wird, damit der Fließpfad durch die Zufuhrleitung **19** wieder hergestellt wird. Wenn das die erste und zweite Messvorrichtung **23, 25** passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material vom Zufuhrmechanismus **21** weiter durch die Zufuhrleitung **19** geführt. Während das gemischte Material weiter durch die Zufuhrleitung **19** geführt wird, wird das gemischte Material von der dritten Messvorrichtung **27** stromabwärts von der zweiten Messvorrichtung **25** gemessen. Wenn das die erste, zweite und dritte Messvorrichtung **23, 25, 27** passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material durch den Zufuhrmechanismus **21**

weiter durch die Zufuhrleitung **19** zur Bearbeitungsausrüstung geführt. Wenn das die dritte Messvorrichtung **27** passierende gemischte Material bei der Messung jedoch nicht mehr die erforderliche Homogenität aufweist, wird das dritte Ventil **33** in der Zufuhrleitung **19** unter der Kontrolle des Reglers **37** so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **33a** und der zweiten Auslassöffnung **33c** hergestellt wird, um das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, in die Abfallleitung **35** umzulenken, und der Zufuhrmechanismus **36** in der Abfallleitung **35** wird betätigt, wobei das gemischte Material von der dritten Messvorrichtung **27** kontinuierlich gemessen wird. Wenn das die dritte Messvorrichtung **27** passierende gemischte Material bei der Messung wieder die erforderliche Homogenität aufweist, wird der Zufuhrmechanismus **36** in der Abfallleitung **35** unter der Kontrolle des Reglers **37** angehalten und das dritte Ventil **33** in der Zufuhrleitung **19** wird so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **33a** und der ersten Auslassöffnung **33b** hergestellt wird, damit der Fließpfad durch die Zufuhrleitung **19** wieder hergestellt wird. Wenn das die erste, zweite und dritte Messvorrichtung **23, 25, 27** passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material vom Zufuhrmechanismus **21** weiter durch die Zufuhrleitung **19** zur Bearbeitungsausrüstung geführt.

[0070] **Fig. 6** zeigt einen Mischapparat gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0071] Der Mischapparat gemäß dieser Ausführungsform ist strukturell mit dem Mischapparat gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung fast identisch. Um eine unnötige Duplizierung der Beschreibung zu vermeiden, werden deshalb nur die strukturellen Unterschiede dieses abgewandelten Mischapparats beschrieben; gleiche Bezugsziffern bezeichnen dabei gleiche Teile.

[0072] Der Mischapparat gemäß dieser Ausführungsform unterscheidet sich vom Mischapparat gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung lediglich darin, dass die Zufuhrleitung **19** so konfiguriert ist, dass Material unter Schwerkraftströmung dort hindurch fließt und dass ein Zufuhrventil **63** mit zwei Öffnungen den Zufuhrmechanismus **21** in der Zufuhrleitung **19** ersetzt. In dieser Ausführungsform ist die Zufuhrleitung **19** vertikal gerichtet, aber es versteht sich natürlich, dass auch andere Konfigurationen möglich sind. In der Tat könnte jede beliebige Konfiguration in Betracht gezogen werden, wenn die Zufuhrleitung **19** eine nach unten gerichtete Komponente aufweist, die ausreicht, um eine Schwerkraftströmung durch sie hindurch zuzulassen.

[0073] Im Gebrauch arbeitet der Mischapparat gemäß dieser Ausführungsform auf die gleiche Weise wie der Mischapparat gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, aber das Zufuhrventil **63** wird wahlweise geöffnet und geschlos-

sen, damit gemischtes Material durch die Zuführleitung **19** fließen kann.

[0074] **Fig. 7** und **8** zeigen diagrammatisch einen Mischapparat oder einen Bestandteil davon gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0075] Der Mischapparat umfasst eine Mischvorrichtung **101** zum Mischen von Materialien, in dieser Ausführungsform ein kontinuierlicher Mischer mit einem nicht drehenden Mischgefäß, einem ersten Zufuhrgefäß **103** zur Aufnahme eines ersten, vom Mischgerät **101** zu mischenden Materials, ein zweites Zufuhrgefäß **105** zur Aufnahme eines zweiten, vom Mischgerät **101** zu mischenden Materials und ein drittes Zufuhrgefäß **106** zur Aufnahme eines nicht homogenen Gemisches der ersten und zweiten Materialien. Das Mischgerät **101** enthält ein Mischgefäß **107** und weist erste, zweite und dritte Einlassöffnungen **108**, **109**, **110** und eine Auslassöffnung **111** auf. Die erste Einlassöffnung **108** ist über eine erste Zuführleitung **112**, die einen ersten Zufuhrmechanismus **113**, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Dosieren einer Menge des ersten Materials zum Mischgerät **101** pro Zeiteinheit enthält, mit dem ersten Zufuhrgefäß **103** verbunden. Die zweite Einlassöffnung **109** ist über eine zweite Zuführleitung **114**, die einen zweiten Zufuhrmechanismus **115**, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Dosieren einer Menge des zweiten Materials zum Mischgerät **101** pro Zeiteinheit enthält, mit dem zweiten Zufuhrgefäß **105** verbunden. Die dritte Einlassöffnung **110** ist über eine dritte Zuführleitung **116**, die einen dritten Zufuhrmechanismus **117**, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Dosieren einer Menge eines nicht homogenen Gemisches der ersten und zweiten Materialien zum Mischgerät **101** pro Zeiteinheit enthält, mit dem dritten Zufuhrgefäß **106** verbunden. Die dritte Zuführleitung **116** enthält ferner eine Messvorrichtung **118** zum Messen der Zusammensetzung des nicht homogenen gemischten Materials, das dort hindurch in die Mischvorrichtung **101** fließt.

[0076] Der Mischapparat enthält ferner eine Zuführleitung **119**, die zum Zuführen gemischten Materials zu einer Bearbeitungsausrüstung, beispielsweise eine Tablettiermaschine, mit der Auslassöffnung **111** der Mischvorrichtung **101** verbunden ist. Die Zuführleitung **119** enthält einen Zufuhrmechanismus **121**, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Zuführen von Material dort hindurch. Die Zuführleitung **119** enthält ferner über ihre Länge mehrere Messvorrichtungen, in dieser Ausführungsform erste, zweite und dritte Messvorrichtungen **123**, **125**, **127**, zum Messen der Zusammensetzung des gemischten Materials an mehreren Punkten in der Zuführleitung **119**, während das gemischte Material dort hindurch fließt. Die Zuführleitung **119** enthält ferner mehrere Dreiwege-Ventile, in dieser Ausführungsform erste, zweite und dritte Ventile **129**, **131**, **133**, die jeweils unmittelbar stromabwärts einer je-

weiligen ersten, zweiten oder dritten Messvorrichtung **123**, **125**, **127** angeordnet sind.

[0077] Die ersten, zweiten und dritten Ventile **129**, **131**, **133** enthalten jeweils eine Einlassöffnung **129a**, **131a**, **133a**, eine erste Auslassöffnung **129b**, **131b**, **133b** und eine zweite Auslassöffnung **129c**, **131c**, **133c**, wobei die Einlassöffnungen **129a**, **131a**, **133a** und die ersten Auslassöffnungen **129b**, **131b**, **133b** sich in der Zuführleitung **119** befinden und die zweiten Auslassöffnungen **129c**, **131c**, **133c** mit einer Rückführleitung **135** zum Überführen gemischten Materials, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, zum dritten Zufuhrgefäß **106** verbunden sind. Die Rückführleitung **135** enthält einen Zufuhrmechanismus **136**, in der Regel eine pneumatische oder mechanische Vorrichtung, zum Zuführen des nicht homogenen Materials zum dritten Zufuhrgefäß **106**. In dieser Ausführungsform weisen die Abschnitte der Rückführleitung **135**, die sich stromaufwärts vom Zufuhrmechanismus **36** befinden, eine nach unten gerichtete Komponente auf, so dass das nicht homogene Material durch Schwerkraftströmung zum Zufuhrmechanismus **136** fließt.

[0078] Der Mischapparat enthält ferner einen Regler **137**, in der Regel einen Computer oder einen Programmable Logic Controller (PLC) zum jeweiligen Regulieren des Betriebs des Mischgeräts **101**, des ersten, mit dem ersten Zufuhrgefäß **103** verbundenen Zufuhrmechanismus **113**, des zweiten, mit dem zweiten Zufuhrgefäß **105** verbundenen Zufuhrmechanismus **115**, des dritten mit dem dritten Zufuhrgefäß **106** verbundenen Zufuhrmechanismus **117**, des Zufuhrmechanismus **121** in der Zuführleitung **119**, der Messvorrichtung **118** in der dritten Zuführleitung **116**, der ersten, zweiten und dritten Messvorrichtungen **123**, **125**, **127** in der Zuführleitung **119**, der ersten, zweiten und dritten Ventile **129**, **131**, **133** in der Zuführleitung **119** und des Zufuhrmechanismus **136** in der Rückführleitung **135**.

[0079] Wie in **Fig. 8** gezeigt weisen die Messvorrichtung **118** in der dritten Zuführleitung **116** und die ersten, zweiten und dritten Messvorrichtungen **123**, **125**, **127** in der Zuführleitung **119** jeweils die gleiche Bauweise auf und umfassen jeweils eine Messsonde **139**, in dieser Ausführungsform eine Reflexionssonde, die sich durch die Umfangswand **116a**, **119a** der jeweiligen Zuführleitung **116**, **119** erstreckt, so dass das distale Ende **141** der Messsonde **139**, durch das Strahlung abgegeben und empfangen wird, in die jeweilige Zuführleitung **116**, **119** gerichtet wird. Auf diese Weise können Reflexionsmessungen des gemischten Materials, das durch die jeweilige Zuführleitung **116**, **119** fließt, durchgeführt werden. Die Messvorrichtung **139** umfasst ferner ein strahlungserzeugendes Aggregat **143** zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung und ein Detektoraggregat **145** zum Nachweisen der Strahlung, die vom gemischten Material diffus reflektiert wird. In dieser Ausführungsform umfasst das strahlungserzeugende Aggregat **143**, in der folgenden Reihenfolge, eine Strahlungsquelle

147, vorzugsweise eine Breitspektrumquelle im sichtbaren oder Infrarotbereich, beispielsweise eine Wolfram-Halogen-Lampe, die Strahlung im nahen Infrarotbereich zwischen 400 und 2500 nm abgibt, eine Fokussierlinse **149**, eine Filteranordnung **151** und mindestens ein Faserkabel **153**, um die fokussierte und gefilterte Strahlung zum distalen Ende **141** der Messsonde **139** zu leiten. In anderen Ausführungsformen kann die Strahlungsquelle **147** eine beliebige Quelle sichtbaren Lichts sein, wie z. B. eine Bogenlampe, eine Röntgenstrahlenquelle, ein Laser, beispielsweise ein Diodenlaser, oder eine Leuchtdiode (LED), und die Filteranordnung **151** kann durch einen Monochromator oder einen Spektrometer vom Fourier-Transform-Typ ersetzt werden. In dieser Ausführungsform umfasst das Detektoraggregat **145**, in der folgenden Reihenfolge, eine Reihe von Faserkabeln **155**, deren distale Enden um das distale Ende des mindestens einen Faserkabels **153**, durch das Strahlung abgegeben wird, und einen mit den Faserkabeln **155** verbundenen Detektor **157** angeordnet sind. Der Detektor **157** ist vorzugsweise ein integrierender Detektor, beispielsweise ein Si, PbS oder In-Ga-As integrierender Detektor, ein Diodendetektor, wie z. B. ein Si oder In-Ga-As Diodendetektor, oder ein ein- oder zweidimensionaler Reihendetektor, wie z. B. ein CMOS Chip, ein CCD Chip oder eine Brennpunktreihe. Die distalen Enden der Faserkabel **155** sind vorzugsweise in einem Abstand vom distalen Ende des mindestens einen Faserkabels **153** angeordnet, um die Wirkung einer gerichteten Reflexion oder Streuenergie auf die Faserkabel **155** zu minimieren. Im Gebrauch erzeugt der Detektor **157** Signale je nach Zusammensetzung des gemischten Materials und der Frequenz der abgegebenen Strahlung. Diese Signale werden amplifiziert, gefiltert, digitalisiert und zum Regler **137** geleitet.

[0080] **Fig. 9** bis **11** zeigen jeweils alternative Messvorrichtungen **118, 123, 125, 127** für den oben beschriebenen Mischapparat. Diese Messvorrichtungen **118, 123, 125, 127** ähneln in Bezug auf ihre Konstruktion stark den Messvorrichtungen **118, 123, 125, 127** im oben beschriebenen Mischapparat und arbeiten auf die gleiche Weise. Um eine unnötige Duplizierung der Beschreibung zu vermeiden, werden deshalb nur die strukturellen Unterschiede dieser abgewandelten Messvorrichtungen **118, 123, 125, 127** beschrieben.

[0081] **Fig. 9** zeigt eine erste abgewandelte Messvorrichtung **118, 123, 125, 127**, die als Transflexionsmessvorrichtung wirkt. Diese Messvorrichtung **118, 123, 125, 127** unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Messvorrichtung **118, 123, 125, 127**, indem eine Reflexionsfläche **159**, in der Regel eine verriegelte Fläche, in der jeweiligen Leitung **116, 119** angeordnet ist, in dieser Ausführungsform auf der Innenseite der jeweiligen Leitung **116, 119**, gegenüber dem Pfad der Strahlung, die vom zumindest einen Faserkabel **153** abgegeben wird. Im Gebrauch fließt die Strahlung, die vom mindestens einen Faserkabel

153 kommt, durch das Material in der jeweiligen Leitung **116, 119** und wird von der Reflexionsfläche **159** zu den Faserkabeln **155** zurück reflektiert.

[0082] **Fig. 10** zeigt eine zweite abgewandelte Messvorrichtung **118, 123, 125, 127**, die als Transmissionsmessvorrichtung wirkt. Diese Messvorrichtung **118, 123, 125, 127** unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Messvorrichtung **118, 123, 125, 127**, indem die distalen Enden der Faserkabel **155** an der Seite der jeweiligen Leitung **116, 119** angeordnet sind, in dieser Ausführungsform auf der Innenseite der jeweiligen Leitung **116, 119**, gegenüber dem Strahlungspfad des zumindest einen Faserkabels **153**. Im Gebrauch fließt die Strahlung, die vom mindestens einen Faserkabel **153** kommt, durch das Material in der jeweiligen Leitung **116, 119** und wird von den Faserkabeln **155** empfangen.

[0083] **Fig. 11** zeigt eine dritte abgewandelte Messvorrichtung **118, 123, 125, 127**, die als Reflexionsmessvorrichtung wirkt. Diese Messvorrichtung **118, 123, 125, 127** unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Messvorrichtung **118, 123, 125, 127** lediglich darin, dass sich die Messsonde **139** nicht in die jeweilige Leitung **116, 119** erstreckt. Statt dessen enthält die Umfangswand **116a, 119a** der jeweiligen Leitung **116, 119** ein Fenster **161**, das für die von der Messvorrichtung **118, 123, 125, 127** eingesetzte Strahlung transparent oder zumindest durchscheinend ist. Es versteht sich natürlich, dass die in Bezug auf **Fig. 9** und **10** beschriebenen Messvorrichtungen **118, 123, 125, 127** ebenso modifiziert werden könnten.

[0084] Im Gebrauch werden die mit den ersten, zweiten und dritten Zufuhrgefäßen **103, 105, 106** verbundenen ersten, zweiten und dritten Zufuhrmechanismen **113, 115, 117** vom Regler **137** so gesteuert, dass sie Mengen des ersten Materials, des zweiten Materials und des nicht homogenen Gemisches der ersten und zweiten Materialien pro Zeiteinheit in den erforderlichen Anteilen der ersten und zweiten Materialien dem Mischgefäß **107** der Mischvorrichtung **101**, die im kontinuierlichen Mischbetrieb läuft, dosiert zuführen. Das nicht homogene Gemisch der ersten und zweiten Materialien im dritten Zufuhrgefäß **106** wird während des vorherigen Mischvorgangs der ersten und zweiten Materialien gesammelt. Durch Bereitstellung einer Messvorrichtung **118** in der dritten Zufuhrleitung **116**, die mit dem dritten Zufuhrgefäß **106** verbunden ist, kann die Zusammensetzung des nicht homogenen Gemisches der ersten und zweiten Materialien, das aus dem dritten Zufuhrgefäß **106** zugeführt wird, online gemessen werden und die ersten, zweiten und dritten Zufuhrmechanismen **113, 115, 117**, die mit den ersten, zweiten und dritten Zufuhrgefäßen **103, 105, 106** verbunden sind, werden so betätigt, dass relative Mengen des ersten Materials, des zweiten Materials und des nicht homogenen Gemisches der ersten und zweiten Materialien selektiv der Mischvorrichtung **101** zugeführt werden und so die erforderlichen Anteile der ersten und zweiten

Materialien zum Mischen bereitgestellt werden. Auf diese Weise wird kein erstes und zweites Material verschwendet. Wenn die Materialien gemischt werden, wird unter der Kontrolle des Reglers 137, während die ersten, zweiten und dritten Ventile 129, 131, 133 in der Zuführleitung 119 so eingestellt sind, dass eine Kommunikation zwischen den jeweiligen Einlassöffnungen 129a, 131a, 133a und den ersten Auslassöffnungen 129b, 131b, 133b möglich ist, der Zuführmechanismus 121 in der Zuführleitung 119 betätigt, um gemischtes Material vom Mischgefäß 107 der Mischvorrichtung 101 durch die Zuführleitung 119 zu führen. Wenn das gemischte Material durch die Zuführleitung 119 fließt, wird das gemischte Material zunächst von der ersten Messvorrichtung 123 in der Zuführleitung 119 gemessen. Wenn beim Messen festgestellt wird, dass das gemischte Material, das die erste Messvorrichtung 123 in der Zuführleitung 119 passiert, die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material vom Zuführmechanismus 121 darin weiter durch die Zuführleitung 119 geführt. Wenn das die erste Messvorrichtung 123 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung jedoch nicht die gewünschte Homogenität aufweist, wird das erste Ventil 129 in der Zuführleitung 121 unter der Kontrolle des Reglers 137 so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung 129a und der zweiten Auslassöffnung 129c hergestellt wird, damit das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, in die Rückführleitung 135 umgelenkt wird, und der Zuführmechanismus 136 in der Rückführleitung 135 wird betätigt, um das gemischte Material, das nicht die gewünschte Homogenität aufweist, zum dritten Zufahrgefäß 106 zu führen, wobei das gemischte Material von der ersten Messvorrichtung 123 in der Zuführleitung 119 kontinuierlich gemessen wird. Wenn das die erste Messvorrichtung 123 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird der Zuführmechanismus 136 in der Rückführleitung 135 unter der Kontrolle des Reglers 137 angehalten und das erste Ventil 129 in der Zuführleitung 119 wird so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung 129a und der ersten Auslassöffnung 129b hergestellt wird, damit der Fließpfad durch die Zuführleitung 119 wieder hergestellt wird. Wenn das die erste Messvorrichtung 123 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material durch den Zuführmechanismus 121 weiter durch die Zuführleitung 119 geführt. Während das gemischte Material weiter durch die Zuführleitung 119 geführt wird, wird das gemischte Material von der zweiten Messvorrichtung 125 stromabwärts von der ersten Messvorrichtung 123 in der Zuführleitung 119 gemessen. Wenn das die erste und zweite Messvorrichtung 123, 125 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material

weist, wird das gemischte Material durch den Zuführmechanismus 121 weiter durch die Zuführleitung 119 geführt. Wenn das die zweite Messvorrichtung 125 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung jedoch nicht mehr die erforderliche Homogenität aufweist, wie dies gelegentlich beispielsweise aufgrund von Trennung während der Strömung vorkommen kann, wird das zweite Ventil 131 in der Zuführleitung 121 unter der Kontrolle des Reglers 137 so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung 131a und der zweiten Auslassöffnung 131c hergestellt wird, um das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, in die Rückführleitung 135 umzulenken, und der Zuführmechanismus 136 in der Rückführleitung 135 wird betätigt, um das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, dem dritten Zufahrgefäß 106 zuzuführen, wobei das gemischte Material von der zweiten Messvorrichtung 125 in der Zuführleitung 119 kontinuierlich gemessen wird. Wenn das die zweite Messvorrichtung 125 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung wieder die erforderliche Homogenität aufweist, wird der Zuführmechanismus 136 in der Abgabeleitung 135 unter der Kontrolle des Reglers 137 angehalten und das zweite Ventil 131 in der Zuführleitung 119 wird so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung 131a und der ersten Auslassöffnung 131b hergestellt wird, damit der Fließpfad durch die Zuführleitung 119 wieder hergestellt wird. Wenn das die erste und zweite Messvorrichtung 123, 125 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material vom Zuführmechanismus 121 weiter durch die Zuführleitung 119 geführt. Während das gemischte Material weiter durch die Zuführleitung 119 geführt wird, wird das gemischte Material von der dritten Messvorrichtung 127 stromabwärts von der zweiten Messvorrichtung 125 in der Zuführleitung 119 gemessen. Wenn das die dritte Messvorrichtung 127 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material durch den Zuführmechanismus 121 weiter durch die Zuführleitung 119 zur Bearbeitungsausrüstung geführt. Wenn das die dritte Messvorrichtung 127 in der Zuführleitung 119 passierende gemischte Material bei der Messung jedoch nicht mehr die erforderliche Homogenität aufweist, wird das dritte Ventil 133 in der Zuführleitung 121 unter der Kontrolle des Reglers 137 so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung 133a und der zweiten Auslassöffnung 133c hergestellt wird, um das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, in die Rückführleitung 135 umzulenken, und der Zuführmechanismus 136 in der Rückführleitung 135 wird betätigt, um das gemischte Material, das nicht die erforderliche Homogenität aufweist, dem dritten Zufahrgefäß 106 zuzuführen, wobei das gemischte Ma-

terial von der dritten Messvorrichtung **127** in der Zuführleitung **119** kontinuierlich gemessen wird. Wenn das die dritte Messvorrichtung **127** in der Zuführleitung **119** passierende gemischte Material bei der Messung wieder die erforderliche Homogenität aufweist, wird der Zuführmechanismus **136** in der Rückführleitung **135** unter der Kontrolle des Reglers **137** angehalten und das dritte Ventil **133** in der Zuführleitung **119** wird so eingestellt, dass eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **133a** und der ersten Auslassöffnung **133b** hergestellt wird, damit der Fließpfad durch die Zuführleitung **119** wieder hergestellt wird. Wenn das die erste, zweite und dritte Messvorrichtung **123, 125, 127** in der Zuführleitung **119** passierende gemischte Material bei der Messung die erforderliche Homogenität aufweist, wird das gemischte Material vom Zuführmechanismus **121** weiter durch die Zuführleitung **119** zur Bearbeitungsausrüstung geführt.

[0085] **Fig. 12** zeigt einen Mischapparat gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0086] Der Mischapparat gemäß dieser Ausführungsform ist strukturell mit dem Mischapparat gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung fast identisch. Um eine unnötige Duplizierung der Beschreibung zu vermeiden, werden deshalb nur die strukturellen Unterschiede dieses abgewandelten Mischapparats beschrieben; gleiche Bezugsziffern bezeichnen dabei gleiche Teile.

[0087] Der Mischapparat gemäß dieser Ausführungsform unterscheidet sich vom Mischapparat gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung lediglich darin, dass die Zuführleitung **119** so konfiguriert ist, dass Material unter Schwerkraftströmung dort hindurch fließt und dass ein Zuführventil **163** mit zwei Öffnungen den Zuführmechanismus **121** in der Zuführleitung **119** ersetzt. In dieser Ausführungsform ist die Zuführleitung **119** vertikal gerichtet, aber es versteht sich natürlich, dass auch andere Konfigurationen möglich sind. In der Tat könnte jede beliebige Konfiguration in Betracht gezogen werden, wenn die Zuführleitung **119** eine nach unten gerichtete Komponente aufweist, die ausreicht, um eine Schwerkraftströmung durch sie hindurch zuzulassen.

[0088] Im Gebrauch arbeitet der Mischapparat gemäß dieser Ausführungsform auf die gleiche Weise wie der Mischapparat gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, aber das Zuführventil **163** wird wahlweise geöffnet und geschlossen, damit gemischtes Material durch die Zuführleitung **119** fließen kann.

[0089] Abschließend ist es für den Fachmann auf diesem Gebiet der Technik offensichtlich, dass die vorliegende Erfindung in ihren bevorzugten Ausführungsformen beschrieben wurde und dass sie auf zahlreiche unterschiedliche Arten abgewandelt werden kann, ohne vom Umfang der Erfindung, wie in den anhängenden Ansprüchen definiert, abzuweichen.

chen.

[0090] Erstens sind beispielsweise die Mischapparate der oben beschriebenen Ausführungsformen zwar so konfiguriert, dass sie ein Gemisch aus zwei Materialien zuführen, aber es versteht sich, dass diese Mischapparate leicht so angepasst werden können, dass sie jede beliebige Anzahl von Materialien mischen können.

[0091] Zweitens könnten beispielsweise in einer weiteren abgewandelten Ausführungsform die Messvorrichtungen **23, 25, 27, 118, 123, 125, 127**, die bei den Mischapparaten der oben beschriebenen Ausführungsformen eingesetzt werden, nur die Messsonde **39, 139** enthalten, und die Mischapparate könnten statt dessen nur ein einzelnes strahlungserzeugendes Aggregat **43, 143** und ein einzelnes Detektoraggregat **45, 145** enthalten, die über einen Multiplexer unter der Kontrolle des Reglers **37, 137** selektiv mit jeweils einer der Messvorrichtungen **23, 25, 27, 118, 123, 125, 127** verbunden sind.

Patentansprüche

1. Mischapparat für die Zufuhr eines Gemisches von erforderlicher Homogenität, umfassend:
ein Mischgerät (**1; 101**) zum Mischen mehrerer Materialien, wobei das Mischgerät (**1; 101**) ein Mischgefäß (**7; 107**) enthält und mindestens eine Einlassöffnung (**8, 9; 108, 109, 110**) und eine Auslassöffnung (**11; 111**) aufweist;
eine Zuführleitung (**19; 119**), die mit der Auslassöffnung (**11; 111**) des Mischgeräts (**1; 101**) verbunden ist;
mindestens eine Messvorrichtung (**23, 25, 27; 123, 125, 127**) zum Online-Messen der Zusammensetzung des gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zuführleitung (**19; 119**) fließt, an zumindest einem Punkt in der Zuführleitung (**19; 119**), und mindestens einen Flussumlenkungsmechanismus zum selektiven Umlenken gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zuführleitung (**19; 119**) fließt und gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, von zumindest einem Punkt in der Zuführleitung (**19; 119**).

2. Apparat nach Anspruch 1, bei dem die zumindest eine Messvorrichtung (**23, 25, 27; 123, 125, 127**) so konfiguriert ist, dass sie online die Zusammensetzung des gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zuführleitung (**19; 119**) fließt, an mehreren Punkten in der Zuführleitung (**19; 119**) messen kann.

3. Apparat nach Anspruch 1, mit mehreren Messvorrichtungen (**23, 25, 27; 123, 125, 127**) zum Online-Messen der Zusammensetzung des gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zuführleitung (**19; 119**) fließt, an mehreren Punkten in der Zuführleitung (**19; 119**).

4. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem sich ein Messpunkt am Einlassende der Zuführleitung (19; 119) befindet.

5. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem sich ein Messpunkt am Auslassende der Zuführleitung (19; 119) befindet.

6. Apparat nach Anspruch 2 oder 3, bei dem sich ein Messpunkt am Einlassende der Zuführleitung (19; 119) und ein weiterer Messpunkt am Auslassende der Zuführleitung (19; 119) befindet.

7. Apparat nach Anspruch 6, bei dem sich der zumindest eine Umlenkpunkt stromabwärts vom obersten Messpunkt befindet.

8. Apparat nach Anspruch 6 oder 7, mit mehreren Flussumlenkmechanismen zum selektiven Umlenken gemischten Materials, das im Gebrauch durch die Zuführleitung (19; 119) fließt und gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, von einem oder mehreren Punkten in der Zuführleitung (19; 119).

9. Apparat nach Anspruch 8, in Abhängigkeit von Anspruch 2 oder 3, bei dem sich jeder Umlenkpunkt stromabwärts von einem jeweiligen Messpunkt befindet.

10. Apparat nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei dem jeder Flussumlenkmechanismus ein in der Zuführleitung (19; 119) angeordnetes Ventil (29, 31, 33; 129, 131, 133) umfasst, wobei das Ventil (29, 31, 33; 129, 131, 133) eine Einlassöffnung (29a, 31a, 33a; 129a, 131a, 133a) und eine erste, an die Zuführleitung (19; 119) angeschlossene Auslassöffnung (29b, 31b, 33b; 129b, 131b, 133b) sowie eine zweite Auslassöffnung (29c, 31c, 33c; 129c, 131c, 133c), durch die gemischtes Material, das gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, im Gebrauch umgelenkt wird, aufweist.

11. Apparat nach einem der Ansprüche 6 bis 10, ferner mit einer Transferleitung (35; 135), in die gemischtes Material, das gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, im Gebrauch umgelenkt wird.

12. Apparat nach Anspruch 11, bei dem zumindest ein Abschnitt der Transferleitung (35; 135) so konfiguriert ist, dass das gemischte Material, das dorthin umgelenkt wird, unter Schwerkraft hindurchfließen kann.

13. Apparat nach Anspruch 11 oder 12, in Abhängigkeit von Anspruch 10, bei dem die zweite Auslassöffnung (29c, 31c, 33c; 129c, 131c, 133c) jedes Ventils (29, 31, 33; 129, 131, 133) mit der Transferleitung (35; 135) verbunden ist.

14. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 13, ferner mit einem Flusskontrollmechanismus zum Veranlassen, dass das gemischte Material durch die Zuführleitung (19; 119) fließt.

15. Apparat nach Anspruch 14, bei dem der Flusskontrollmechanismus ein Zuführmechanismus (21; 121) zum Zuführen des gemischten Materials durch die Zuführleitung (19; 119) ist.

16. Apparat nach Anspruch 14, bei dem die Zuführleitung (19; 119) so konfiguriert ist, dass das gemischte Material unter Schwerkraft dort hindurchfließen kann, und der Flusskontrollmechanismus ein Ventil (63; 163) ist, das es dem gemischten Material selektiv gestattet, durch die Zuführleitung (19; 119) zu fließen.

17. Apparat nach Anspruch 16, bei dem die Zuführleitung (19; 119) im Wesentlichen vertikal gerichtet ist.

18. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 17, ferner mit mehreren Vorratsgefäß(en) (103, 105) zum separaten Aufnehmen der im Mischgefäß (107) des Mischgeräts (101) zu mischenden Materialien und einem weiteren Vorratsgefäß (106) zum Aufnehmen eines Gemisches der zu mischenden Materialien, wobei die Vorratsgefäß(e) (103, 105, 106) über jeweilige Zuführleitungen (112, 114, 116), die jeweils einen Flusskontrollmechanismus zum dosierten Zuführen von Mengen der jeweils zu mischenden Materialien und des Gemisches der zu mischenden Materialien zum Mischgerät (101) pro Zeiteinheit aufweisen, mit der zumindest einen Einlassöffnung (108, 109, 110) des Mischgeräts (101) verbunden sind.

19. Apparat nach Anspruch 18, ferner mit einer weiteren Messvorrichtung (118) in der Zuführleitung (116), die mit dem weiteren Vorratsgefäß (106) verbunden ist, zum Messen der Zusammensetzung des im Gebrauch durch die Zuführleitung (116), die mit dem weiteren Vorratsgefäß (106) verbunden ist, fließenden gemischten Materials.

20. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 19, bei dem zumindest eine der zumindest einen Messvorrichtung (23, 25, 27; 118, 123, 125, 127) eine spektroskopische Messvorrichtung ist.

21. Apparat nach Anspruch 20, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung eine Reflexions-, Transflexions- oder Transmissionsvorrichtung ist.

22. Apparat nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung ein Infrarot-Spektralphotometer ist.

23. Apparat nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung ein Spektral-

fotometer für den nahen Infrarotbereich ist.

24. Apparat nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung ein Röntgenspektralfotometer ist.

25. Apparat nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung ein Spektralfotometer für den sichtbaren Bereich ist.

26. Apparat nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung ein Raman-Spektralfotometer ist.

27. Apparat nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung ein Mikrowellen-Spektralfotometer ist.

28. Apparat nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die spektroskopische Messvorrichtung ein NMR-Spektralfotometer ist.

29. Apparat nach Anspruch 1 bis 19, bei dem zumindest eine der zumindest einen Messvorrichtung (23, 25, 27; 118, 123, 125, 127) ein Polarimeter ist.

30. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 29, bei dem das Mischgefäß (7; 107) des Mischgeräts (11; 101) ein nicht drehendes Gefäß ist.

31. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 30, bei dem das Mischgerät (1; 101) ein kontinuierlicher Mischer ist.

32. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 30, bei dem das Mischgerät (1; 101) ein Chargenmischer ist.

33. Methode zum Zuführen eines Gemisches von erforderlicher Homogenität, mit folgenden Schritten: Einführen mehrerer zu mischender Materialien in ein Mischgefäß (7; 107) eines Mischgeräts (1; 101); Mischen der mehreren von Materialien im Mischgefäß (7; 107); Zuführen gemischten Materials von einer Auslassöffnung (11; 111) des Mischgeräts (1; 101) durch eine Zuführleitung (19; 119); Online-Messen der Zusammensetzung des durch die Zuführleitung (19; 119) fließenden gemischten Materials an zumindest einem Punkt in der Zuführleitung (19; 119) und Umlenken des durch die Zuführleitung (19; 119) fließenden gemischten Materials, das gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, von zumindest einem Punkt in der Zuführleitung (19; 119).

34. Methode nach Anspruch 33, mit dem Schritt der Online-Messung der Zusammensetzung des durch die Zuführleitung (19; 119) fließenden gemischten Materials an mehreren Punkten in der Zuführleitung (19; 119).

35. Methode nach Anspruch 33 oder 34, bei der sich ein Messpunkt am Einlassende der Zuführleitung (19; 119) befindet.

36. Methode nach Anspruch 33 oder 34, bei der sich ein Messpunkt am Auslassende der Zuführleitung (19; 119) befindet.

37. Methode nach Anspruch 34, bei der sich ein Messpunkt am Einlassende der Zuführleitung (19; 119) und ein weiterer Messpunkt am Auslassende der Zuführleitung (19; 119) befindet.

38. Methode nach Anspruch 37, bei der sich der zumindest eine Umlenkpunkt stromabwärts vom obersten Messpunkt befindet.

39. Methode nach Anspruch 37 oder 38, mit dem Schritt der selektiven Umlenkung des durch die Zuführleitung (19; 119) fließenden gemischten Materials, das gemäß der Messung nicht die erforderliche Homogenität aufweist, von einem oder mehreren Punkten in der Zuführleitung (19; 119).

40. Methode nach Anspruch 39, bei der sich jeder Umlenkpunkt stromabwärts von einem jeweiligen Messpunkt befindet.

41. Methode nach einem der Ansprüche 33 bis 40, bei der die zu mischenden Materialien kontinuierlich dem Mischgefäß (7; 107) zugeführt werden.

42. Methode nach Anspruch 43, in Abhängigkeit von einem der Ansprüche 37 bis 40, ferner mit dem Schritt der Überführung des gemischten, von der Zuführleitung (119) umgelenkten Materials zu einem weiteren Gefäß (106).

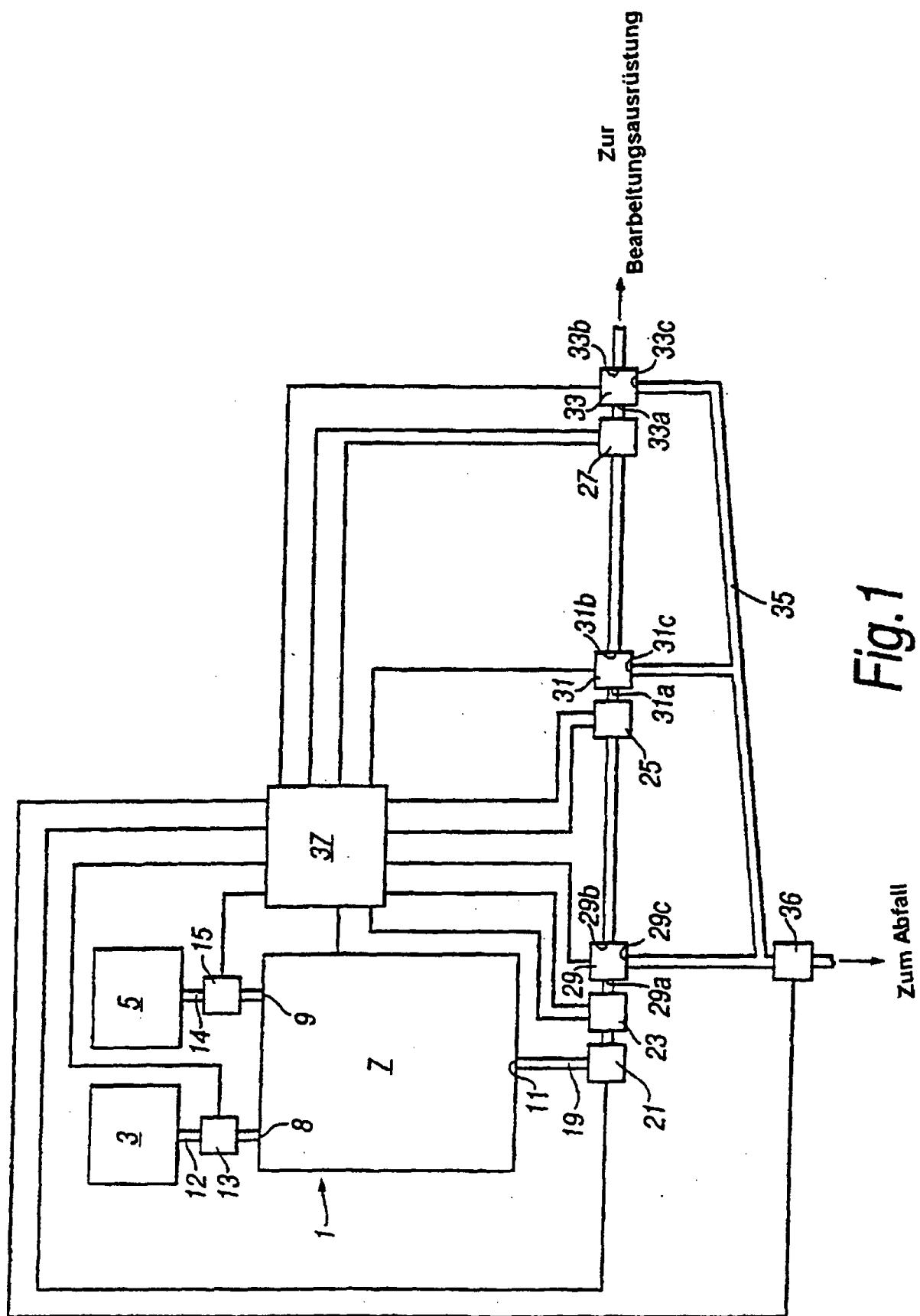
43. Methode nach Anspruch 42, bei der der Schritt des Einführens der zu mischenden Materialien in das Mischgefäß (107) des Mischgeräts (101) den Schritt der selektiven dosierten Zufuhr von Mengen des gemischten Materials pro Zeiteinheit vom weiteren Gefäß (106) und der jeweiligen zu mischenden Materialien zum Mischgerät (101) und ferner den Schritt der Online-Messung der Zusammensetzung des vom weiteren Gefäß (106) dosiert zugeführten gemischten Materials umfasst, so dass Mengen der jeweiligen zu mischenden Materialien getrennt und selektiv zusätzlich zu dem gemischten Material, das vom weiteren Gefäß (106) zugeführt wird, dosiert dem Mischgerät (101) zugeführt werden können, um die erforderliche Zusammensetzung zu erhalten.

44. Methode nach Anspruch 33 bis 40, bei der die zu mischenden Materialien als Charge in das Mischgefäß (7; 107) des Mischgeräts (1; 101) eingeführt werden.

45. Methode nach einem der Ansprüche 33 bis

44, bei der das Mischgefäß (7; **107**) des Mischgeräts
(1; **101**) ein nicht drehendes Gefäß ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen



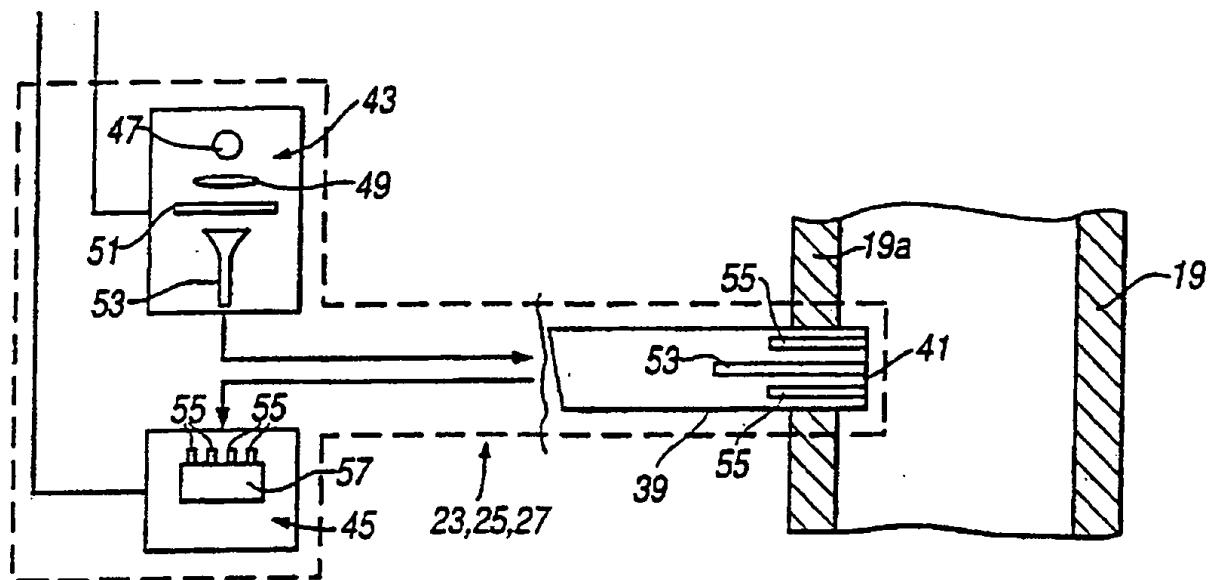


Fig.2

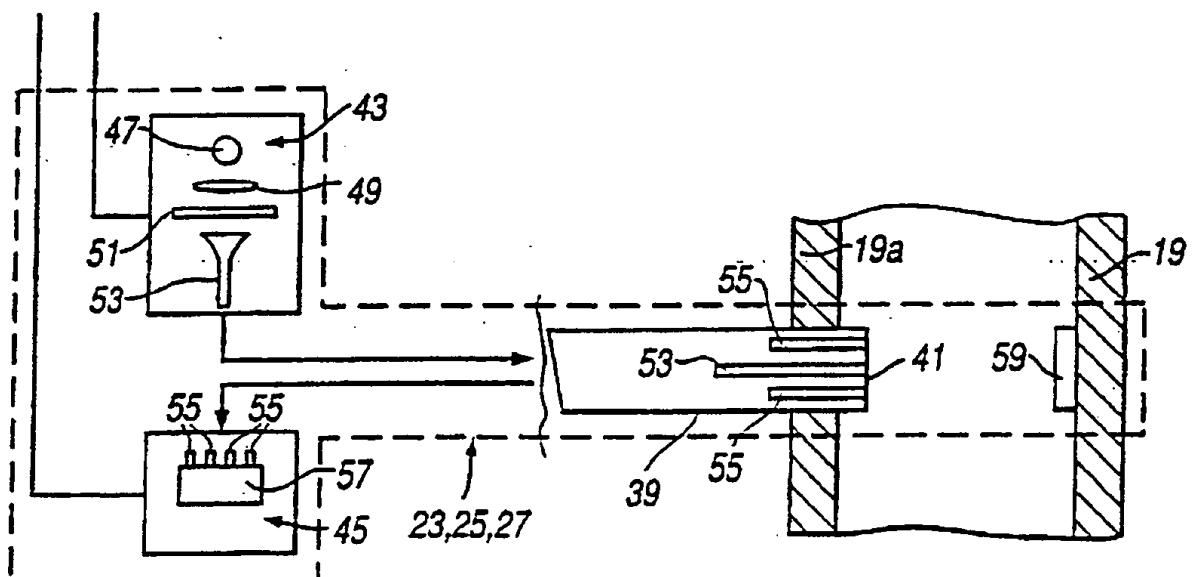


Fig.3

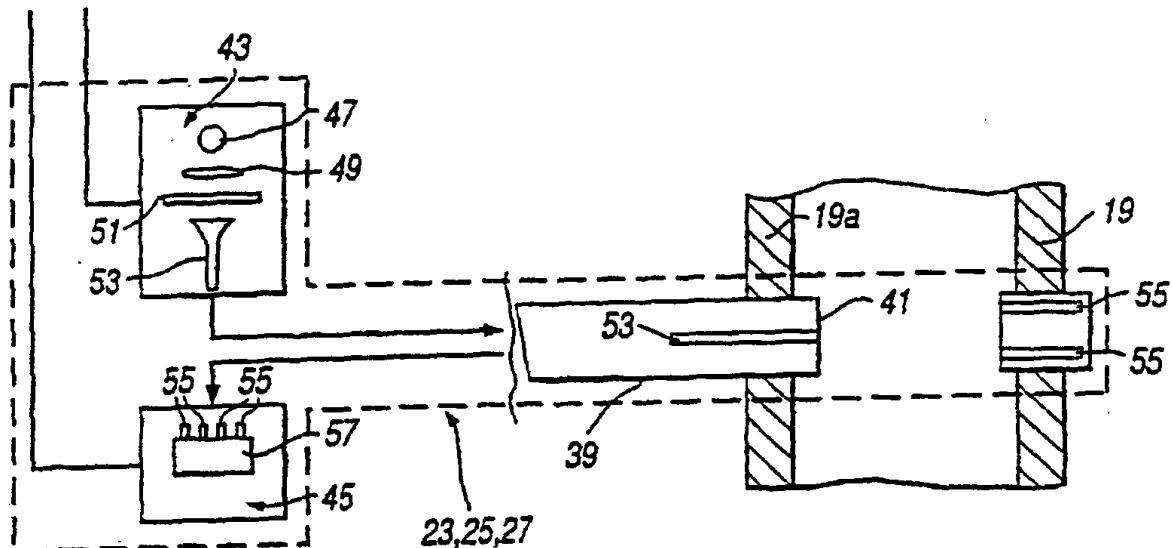


Fig.4

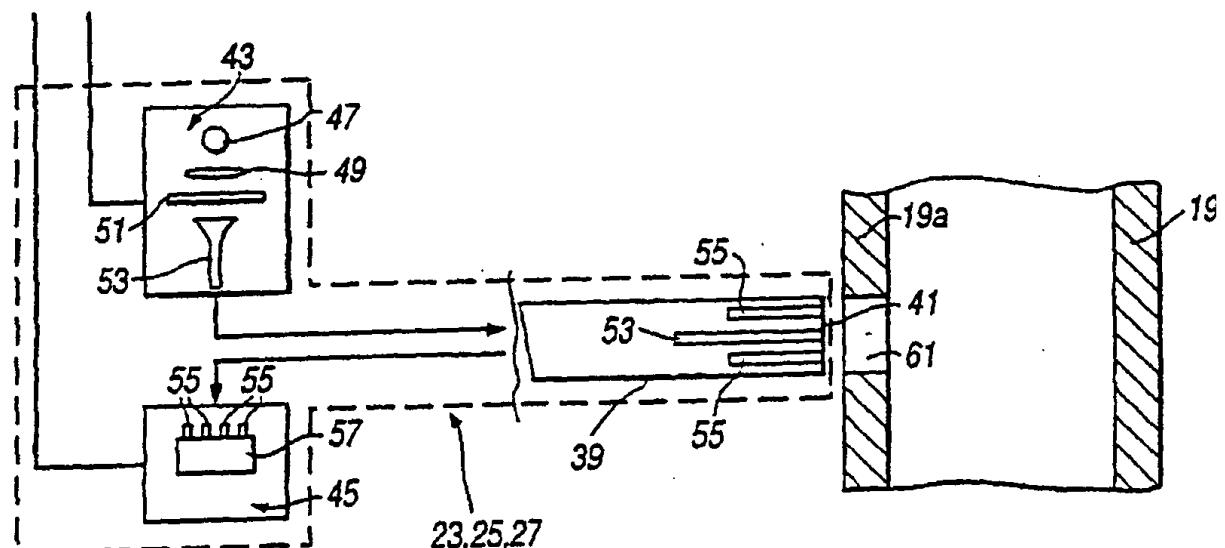


Fig.5

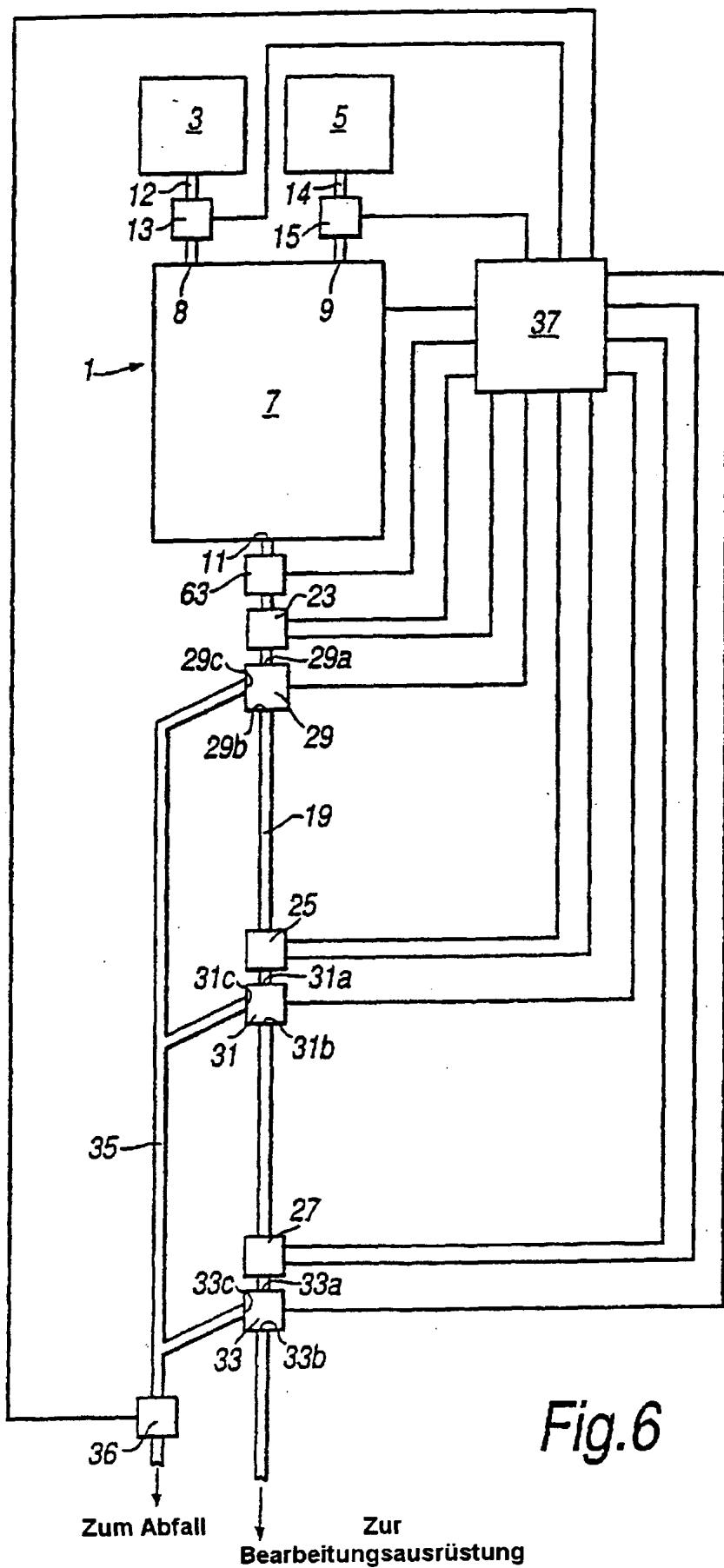


Fig. 6

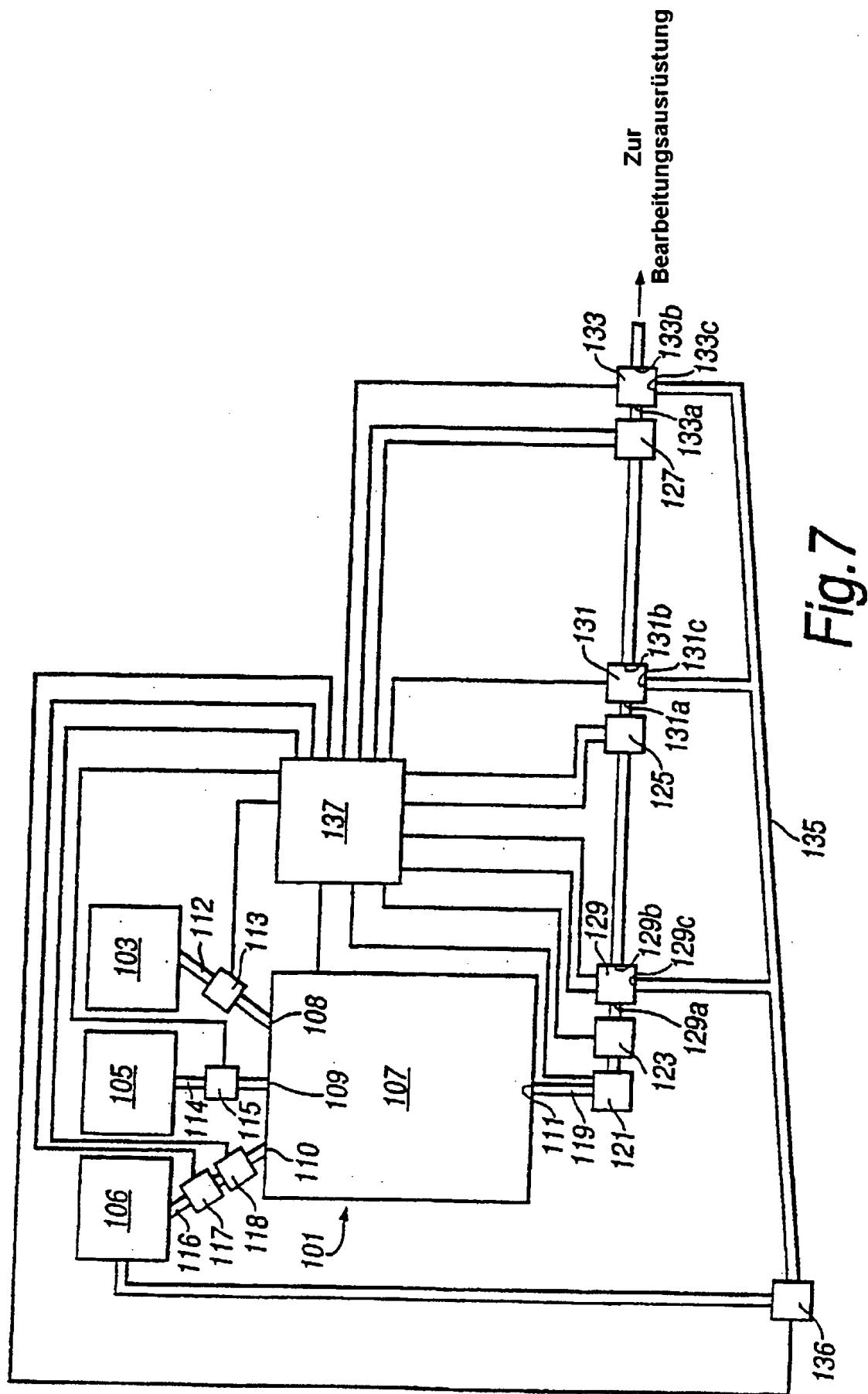


Fig. 7

135

136

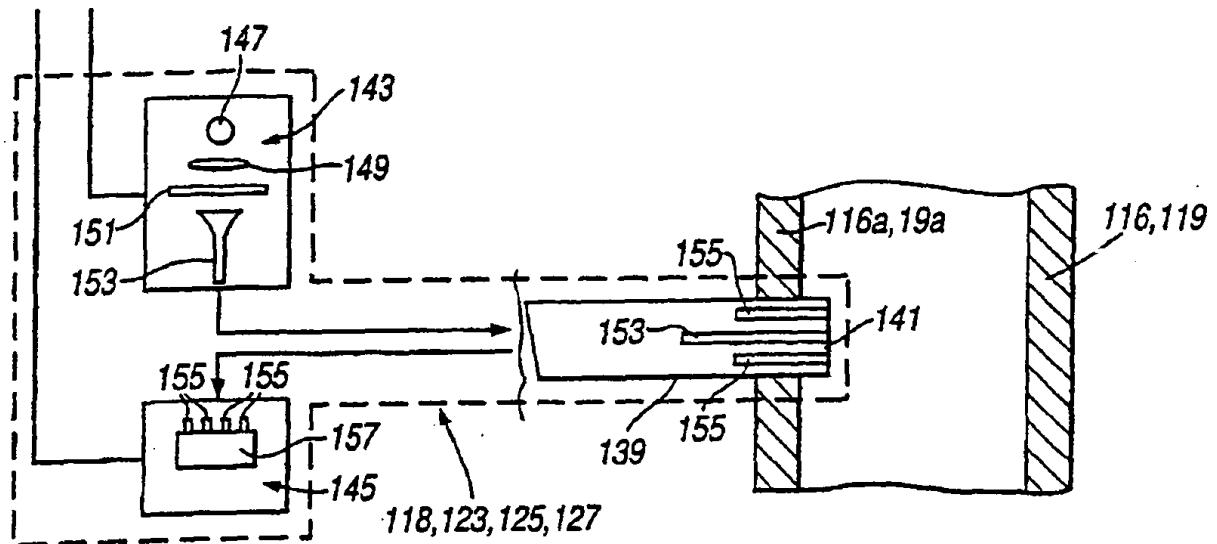


Fig.8

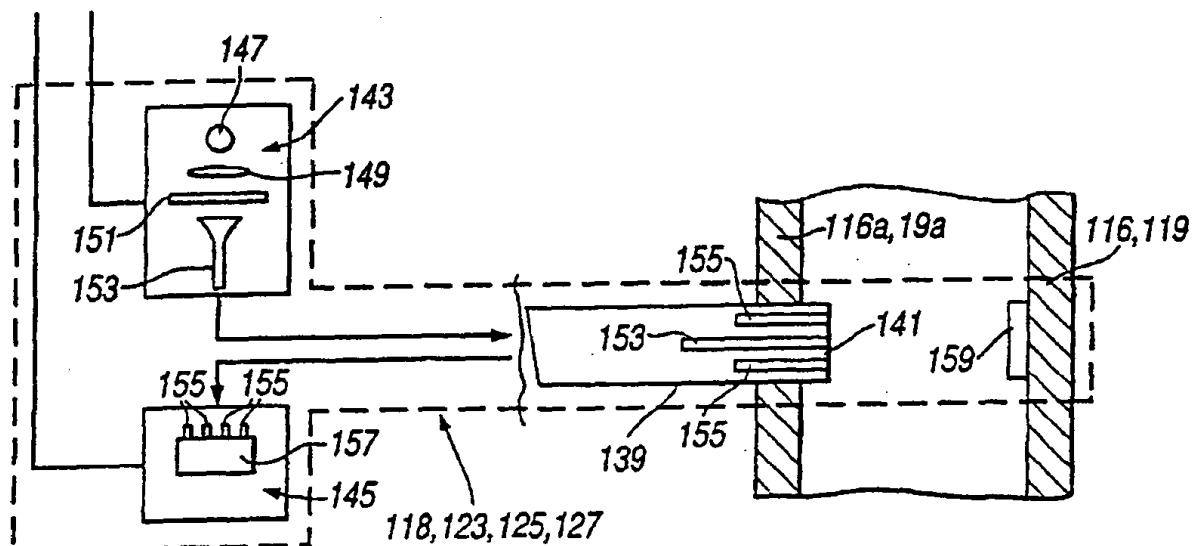


Fig.9

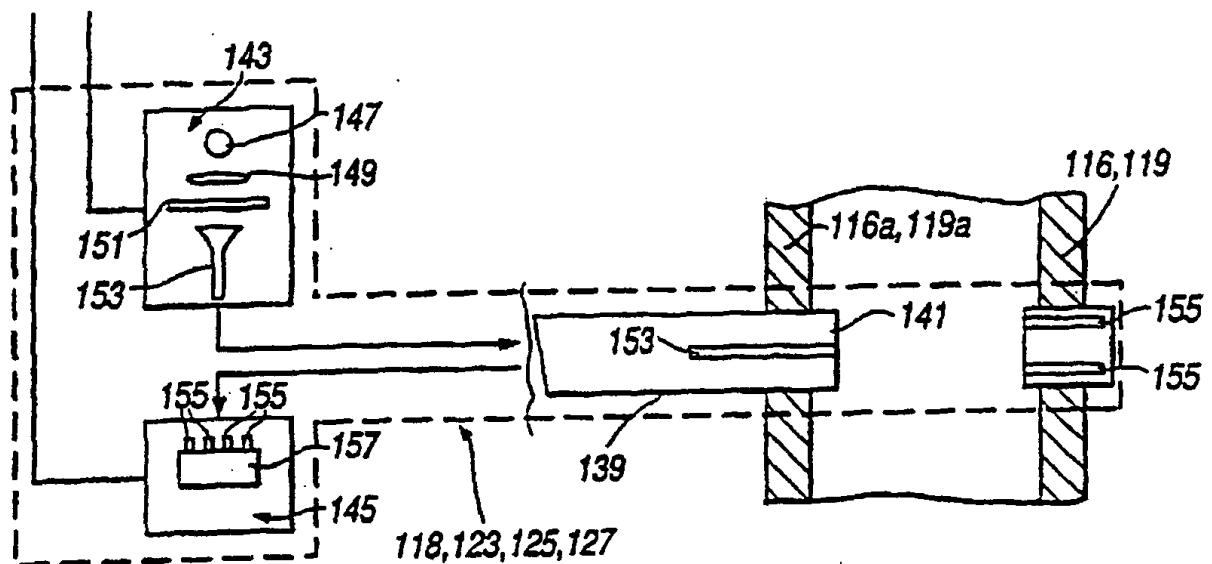


Fig. 10

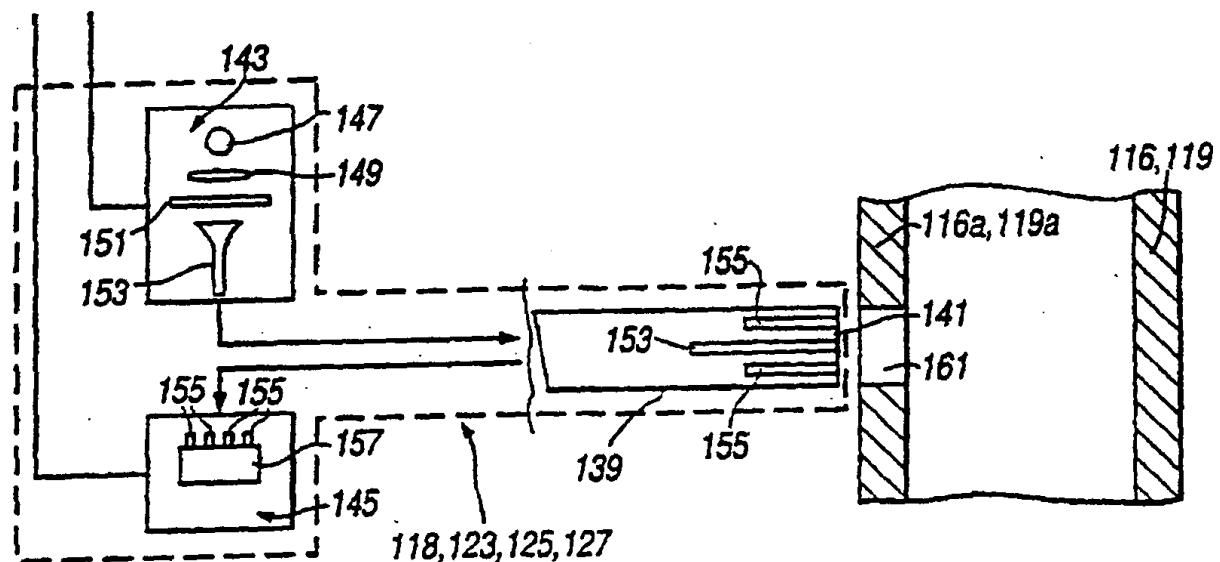


Fig. 11

