

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 702 522 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:
A24C 5/34 (2006.01) G05D 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05027954.6

(22) Anmeldetag: 20.12.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 16.03.2005 DE 102005012130

(71) Anmelder: **Borgwaldt Technik GmbH**
22525 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
**Kluß, Bruno
21031 Hamburg (DE)**
**Kraemer, Frank
20259 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Geyer, Ulrich F.
WAGNER & GEYER,
Patentanwälte,
Gewürzmühlstrasse 5
80538 München (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen

(57) Bei einer Vorrichtung zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen für chemische, physikalische, biologische und/oder In-Vitro-Untersuchungen, mit einer Tabak-Abraucheinrichtung (1), einer Pumpe und einer Rauchgas-Mischeinrichtung wird die Möglichkeit des Abrauchens mehrerer Zigaretten gleichzeitig und die Möglichkeit einer in einem breiten Bereich genau, stufenlos und insbesondere schnell durchzuführenden Verdünnung geschaffen, wenn die Rauchgas-Mischeinrichtung wenigstens zwei Mischeinheiten mit jeweils einer Pumpe (4-n) und einem Ventil (5-n) zur gleichzeitigen Erzeugung unterschiedlicher Rauchgas-Gemische aufweist. Mit einem Verfahren zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen für chemische, physikalische, biologische und/oder In-Vitro-Untersuchungen, werden dieselben Vorteile durch folgende Verfahrensschritte erreicht:

- a) Ausstoßen eines Teils des abgesaugten Rauchgases über einen zweiten Ventilweg (P-E) des Mehrwegeventils (5-n);
- b) Ansaugen von Frischluft über einen dritten Ventilweg (F-P) zur Bildung eines ersten Gasgemisches;
- c) Ausstoßen eines Teils des ersten Gasgemisches über den zweiten Ventilweg (P-E);
- d) Wiederholen der Schritte b) und c) bis eine gewünschte Verdünnung des abgesaugten Rauchgases erreicht ist; und
- e) Ausstoßen des die gewünschte Verdünnung aufweisenden Rauchgases über einen vierten Ventilweg (P-C).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen für chemische, physikalische, biologische und/oder In-Vitro-Untersuchungen.

5 [0002] Bei den herkömmlichen Vorrichtungen und Verfahren dieser Art, wie sie beispielsweise aus der Berauchungsapparatur Typ "Hamburg II" der Anmelderin bekannt sind, ist eine Karussell-Abrauchcheinrichtung für Zigaretten bekannt, die nach dem rotierenden Prinzip arbeitet. Über einen konstanten Volumenstrom, der mittels einer einzigen für die gesamte Einrichtung vorgesehenen Vakuumpumpe erzeugt wird, wird jeweils eine der Zigaretten abgeraucht. Die Möglichkeit das Rauchgas zu verdünnen, ist - wenn diese Möglichkeit überhaupt benötigt wird - bei dieser Vorrichtung sowohl 10 hinsichtlich des Verdünnungsgrads als auch der Verdünnungsgenauigkeit sehr begrenzt. Darüber hinaus erfordern die Verdünnungsvorgänge einen erheblichen Zeitaufwand.

10 [0003] Die Firma Pieter van Weenen & Co. GmbH, Gutach, bietet einen Rauchroboter an, mit der jeweils nur eine Zigarette abgeraucht werden kann. Hinsichtlich der Verdünnungsmöglichkeit des abgerauchten Gases ist die bekannte Anlage auf vier fest eingestellte Verdünnungsstufen beschränkt.

15 [0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen zu schaffen bzw. ein Verfahren hierzu anzugeben, mit dem mehrere Zigaretten gleichzeitig abgeraucht werden können. Darüber hinaus soll das Rauchgas in einem breiten Bereich genau, stufenlos und insbesondere schnell verdünnt werden können.

20 [0005] Ausgehend von einer herkömmlichen Vorrichtung zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen mit einer Tabak-Abrauchcheinrichtung, einer Pumpe und einer Rauchgas-Mischeinrichtung wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass die Rauchgas-Mischeinrichtung wenigstens zwei Mischeinheiten mit jeweils einer Pumpe und einem Ventil zur gleichzeitigen Erzeugung unterschiedlicher Rauchgas-Gemische von Rauchgasen aufweist. Durch die erfindungsgemäße Verwendung von wenigstens zwei Mischeinheiten ist es möglich, nicht nur gleichzeitig mehrere, auch unterschiedliche 25 Tabakprodukte zu rauchen, sondern auch unterschiedliche Rauchgas-Gemische, insbesondere unterschiedliche Verdünnungsgrade zu erzeugen.

25 [0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Pumpe jeder Mischeinheit sowohl zum Rauchen des Tabakprodukts als auch zum Mischen bzw. Verdünnen des Rauchgases vorgesehen. Darüber hinaus ist die Pumpe gemäß einer weiteren Ausführungsform auch zum Ausstoßen des verdünnten Rauchgases einsetzbar.

30 [0007] Vorzugsweise ist die Pumpe eine Kolbenpumpe, die insbesondere einen Schrittmotor zum Pumpenantrieb aufweist. Durch die Steuerung des Schrittmotors ist eine stufenlose Steuerung des Rauchgas- bzw. Rauchgas-Gemisch-Volumens möglich, so dass auf einfache Weise ein sehr genaues, stufenloses und schnelles Verdünnen des Rauchgases in Zusammenhang mit dem Abrauchen des Rauchgases möglich ist.

35 [0008] Das Ventil ist vorzugsweise ein Mehrwegeventil, das gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung folgende Ventilwege aufweist:

- 35 - einen Ventilweg zum Ansaugen des Rauchgases,
- einen Ventilweg zum wenigstens teilweisen Ausstoßen des angesaugten Rauchgases,
- einen Ventilweg zum Ansaugen von Frischluft und
- wenigstens einen Ventilweg zum Ausstoßen des aus Rauchgas und Frischluft gebildeten Gasgemisches.

40 [0009] Aufgrund der Gestaltung des Ventils in der genannten Weise ist es möglich, mit einem Ventil nicht nur das Rauchen des Tabakprodukts vorzunehmen, sondern auch das dabei entstehende Rauchgas in einer einfachen Baueinheit bei einfacher Handhabung schnell und in einem großen Bereich zu verdünnen. Vorzugsweise ist dabei jeder der Ventilwege mit der Pumpe verbunden. Das Ventil weist vorzugsweise vier Ventilstellungen und fünf Anschlüsse auf, und ist vorzugsweise ein 5/4-WegeVentil.

45 [0010] Bei den herkömmlichen Rauchmaschinen wird das Rauchkondensat in einer Falle aufgefangen, das zwischen Zigarettenhalter und Pumpe angeordnet ist. Nur die Gasphase des Rauchs gelangt in die Pumpe und wird nach dem Ende des Zugs über ein Ventil in den Außenraum geblasen. Wird dagegen z.B. für In-Vitro-Versuche der volle Rauch eines Tabakprodukts - gegebenenfalls verdünnt - benötigt, gelangen die Partikel und Kondensate des Rauchgases vermehrt auch in das Ventil und die Pumpe. Daher ist ein Ventil mit Strömungskanälen gleichen Querschnitts besonders vorteilhaft, um Kondensatniederschläge und Verschmutzungen zu vermeiden.

50 [0011] Vorzugsweise ist das Ventil ein Drehschieber-Ventil, dessen Drehschieber mittels eines Schrittmotors zuverlässig und positionsgenau verstellbar ist.

[0012] Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung greifen wenigstens zwei Rauchgas-Mischeinheiten gleichzeitig auf eine abzurauchende Zigarette zu, so dass gleichzeitig mehrere Versuche zeitsparend durchgeführt werden können, wobei die Rauchgase dabei zusätzlich unterschiedlich verdünnt werden können.

55 [0013] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung greifen jeweils wenigstens zwei Rauchgas-Mischeinheiten gleichzeitig auf jeweils unterschiedliche Rauchprodukte, beispielsweise unterschiedliche Zigarettenarten, zu. Auf diese Weise ist es möglich, nicht nur mehrere Zigaretten gleichzeitig, also zeitsparend, sondern auch

unterschiedliche Zigarettenarten gleichzeitig und zeitsparend zu rauchen und deren Rauchgase gleichzeitig ggf. auch unterschiedlich zu verdünnen, zu analysieren oder für unterschiedliche Versuchszwecken einzusetzen.

[0014] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die zu rauchenden Tabakprodukte in Tabakprodukt-Haltern eines rotierenden Rauchkarussells angeordnet.

5 Dadurch kommt die Anlage mit jeweils nur einem Dichtheitstester, einem Anzünder, einer Stummel-Längenabtastung, einem Stummelzieher und einer Ladevorrichtung aus. Lediglich die Pumpen sind entsprechend der Anzahl der Rauchgas-Mischeinheiten mehrfach vorhanden. Bei gleichzeitiger Verwendung unterschiedlicher Zigarettenarten ist darüber hinaus eine entsprechende Anzahl von Zigarettenmagazinen erforderlich.

10 [0015] Ausgehend von einem Verfahren zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen für chemische, physikalische, biologische und/oder In-Vitro-Untersuchungen, wobei Rauchgas von einem Tabakprodukt mittels einer Pumpe über einen ersten Ventilweg eines Mehrwegeventils angesaugt wird, wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß durch folgende Verfahrensschritte gelöst:

- 15 a) Ausstoßen eines Teils eines abgesaugten Rauchgases über einen zweiten Ventilweg des Mehrwegeventils;
 b) Ansaugen von Frischluft über einen dritten Ventilweg des Mehrwegeventils zur Bildung eines ersten Gasgemisches;
 c) Ausstoßen eines Teils des ersten Gasgemisches über den zweiten Ventil wege;
 d) Wiederholen der Schritte b) und c) bis eine gewünschte Verdünnung des abgesaugten Rauchgases erreicht ist, und
 20 e) Ausstoßen des die gewünschte Verdünnung aufweisenden Rauchgases über einen vierten Ventilweg des Mehrwegeventils für Untersuchungs- oder Versuchszwecke.

[0016] Die Vorteile entsprechen denen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und ermöglichen die beliebige, stufenlose, genaue und schnelle Verdünnung von Rauchgasen.

25 [0017] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem das Rauchen des Tabakprodukts sowie das Ansaugen und Ausstoßen des Rauchgases und/oder der Rauchgas-Gemische gemäß der Verfahrensschritte a) bis e) mit einer einzigen Pumpe durchgeführt wird. Der apparative Aufwand ist daher gering und die Funktionsweise einfach.

30 [0018] Sehr vorteilhaft ist es, wenn die gewünschte Verdünnung des vom Tabakprodukt abgesaugten Rauchgases durch das ausgestoßene Volumen des Rauchgases und/oder des Rauchgas-Gemisches und durch das angesaugte Frischluftvolumen gemäß den Schritten a) bis e) erfolgt. Die Verdünnungsgrade sind durch die Steuerung des Hubvolumens besonders genau, schnell und stufenlos durchführbar.

35 [0019] In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn die angesaugten und ausgestoßenen Gas- und Gasgemischvolumina durch das Hubvolumen und/oder die Anzahl der Hübe einer Kolbenpumpe gesteuert werden. Ein Schrittmotor für die Steuerung des Hubvolumens ist dabei von besonderem Vorteil.

[0020] Die Erfindung sowie weitere Merkmale und Vorteile derselben werden bzw. werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die einzige schematische Zeichnung erläutert.

40 [0021] Die Figur zeigt ein Rauchkarussell 1 mit beispielsweise vier äquidistant angeordneten Zigarettenhaltern 1-a, 1-b, 1-c, 1-d, die beispielsweise in einem Zeittakt von 15 Sekunden zusätzlich zur Rauchposition 2 an Positionen z.B. für die Glutdetektierung, die Stummelziehung und den Ladevorgang gedreht werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel gelangt also pro Minute jeweils dieselbe Zigarette an dieselbe Position, z.B. an die Rauchposition 2, so dass für jede Zigarette pro Minute ein Zug abgeraucht wird.

45 [0022] Erfindungsgemäß ist mit der Rauchposition 2 nicht nur eine Pumpe, sondern es sind mehrere Pumpen 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 - im vorliegenden Ausführungsbeispiel vier Pumpen über Schläuche oder Kanäle 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 - verbunden. Zwischen der Rauchposition 2 und der jeweiligen Pumpe 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 ist jeweils ein 5/4-Wege-Ventil 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 vorgesehen, das fünf Anschlüsse oder Öffnungen S, P, C, E und F aufweist.

50 [0023] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Pumpen 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 Kolbenpumpen, die jeweils mittels nicht dargestellter Schrittmotoren betrieben werden, und die jeweils über einen Anschluss P mit dem jeweiligen Ventil 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 verbunden sind.

[0024] Das jeweilige Ventil 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 ist über jeweils einen Anschluss C und eine Leitung 6-1, 6-2, 6-3, 6-4 mit einer Kammer 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 verbunden, die das jeweilige in der gewünschten Weise verdünnte Rauchgas zu Versuchs- oder Untersuchungszwecken aufnimmt.

55 [0025] Der Anschluss E des jeweiligen Ventils 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 ist jeweils mit einer Auslass-Leitung 8 zum Ausstoßen wenigstens eines Teils des Rauchgases oder eines Rauchgas-Gemisches verbunden, während der jeweilige Anschluss F mit einer Frischluftleitung 9 zum Ansaugen von Frischluft in Verbindung steht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet in folgender Weise:

[0026] Zum Abrauchen der sich in der Rauchposition 2 befindlichen Zigarette wird ein Drehschieber S eines als

Drehschieberventil ausgebildeten 5/4-Wege-Ventil 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 jeweils mittels z.B. eines Schrittmotors so gesteuert, dass ein Ventilweg zwischen den Anschlüssen S und P besteht, so dass die Zigarette durch die Hubvergrößerung der Kolbenpumpe 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 geraucht und deren Rauchgas angesaugt wird. Danach wird das Ventil so gesteuert, dass ein Ventilweg P-E, also ein Ventilweg zwischen der Pumpe 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 und der Auslass-Leitung 8 geschaffen wird, über den bei einer Verkleinerung des Pumpenvolumens das angesaugte Rauchgas teilweise ausgeblasen wird, so dass nur noch ein Teilvolumen des ursprünglich angesaugten Rauchgases im Pumpenzylinder verbleibt.

[0027] Als nächster Schritt wird durch Steuern des Ventils ein Ventilweg zwischen den Anschlüssen F und P geschaffen, so dass Frischluft in die Pumpe gelangt, die währenddessen so gesteuert wird, dass das Hubvolumen vergrößert und damit die im Kolben verbliebene Rauchgas bzw. das Rauchgas-Gemisch durch die Frischluft verdünnt wird.

[0028] Ist durch diesen Vorgang die gewünschte Rauchgas-Verdünnung erreicht, wird durch Steuerung des Drehschiebers der Ventilweg P-C, also eine Verbindung zwischen der Pumpe 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 und der Kammer 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 geschaffen, so dass das die gewünschte Verdünnung aufweisende Rauchgas-Gemisch in die Kammer 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 ausgeblasen wird.

[0029] Ist das Rauchgas dagegen zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausreichend verdünnt, erfolgt ein weiterer Verdünnungszyklus, bei dem das Ventil 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 zur Freigabe des Ventilweges P-E entsprechend angesteuert wird, so dass das in einem ersten Schritts bereits verdünnte Rauchgas-Gemisch über die Auslass-Leitung 8 teilweise ausgeblasen wird. Durch erneutes Öffnen des Ventilweges F-P gelangt wiederum Frischluft aus der Frischluftleitung 9 in die Pumpe 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, deren Zylindervolumen durch Zurückziehen des Pumpenkolbens vergrößert wird, so dass das Luftgemisch weiter verdünnt wird. Ist auch nach dem zweiten Verdünnungszyklus die gewünschte Verdünnung des Rauchgases noch nicht erreicht, werden entsprechend weitere Verdünnungszyklen in der beschriebenen Weise durchgeführt, bis nach Erreichen der gewünschten Verdünnung das Rauchgas dann über den Ventilweg P-C in die Kammer 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 ausgeblasen wird.

[0030] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es gemäß dieser Vorgehensweise möglich, eine Zigarette, die sich an der Rauchposition 2 befindet, gleichzeitig mit mehreren Rauchgasmischeinheiten abzurauchen und dasselbe Rauchgas unterschiedlich zu verdünnen und auf unterschiedliche Weise zu untersuchen.

[0031] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist jedoch auch im besonderen Maße dafür geeignet, jeweils nur eine Rauchgas-Mischeinheit, die aus einer Pumpe 4-n, einem Ventil 5-n, einer Kammer 7-n sowie einem Schlauch oder Kanal 3-n zwischen Rauchposition 2 und Ventil 5-n sowie einer Leitung 6-n zwischen dem jeweiligen Anschluss C des Ventils 5-n und der Kammer 7-n besteht, zu berauchen, und eine andere Rauchgas-Mischeinheit für eine Zigarette zu aktivieren, wenn sich eine der nächsten Zigaretten an der Rauchposition 2 befindet. Auf diese Weise ist es möglich, mit derselben Vorrichtung die Zigaretten in unterschiedlicher Weise abzurauchen und/oder unterschiedliche Zigaretten abzurauchen, wenn in den einzelnen Zigarettenhaltern 1-n unterschiedliche Sorten von Zigaretten angeordnet sind. Dies bedeutet, dass die Vorrichtung dazu geeignet ist, im selben Zyklus unterschiedliche Sorten von Zigaretten abzurauchen und das Rauchgas der unterschiedlichen Zigaretten auch getrennt voneinander und im wesentlichen gleichzeitig in der gewünschten Weise und individuell zu verdünnen und für die Rauchgas-Untersuchungen bereitzustellen.

[0032] Die vorliegende Erfindung wurde zuvor anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben. Dem Fachmann sind jedoch Ausgestaltungen, Abwandlungen und Modifikationen möglich, und ohne dass dadurch der Erfindungsgedanke verlassen wird. Beispielsweise ist es möglich, mehr oder weniger als vier Rauchgas-Mischeinheiten und/oder vier Zigarettenhalter vorzusehen. Auch kann jede Rauchgas-Mischeinheit jeweils mit ihren Rauchgaskanälen 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 mit unterschiedlichen Positionen des Rauchkarussells verbunden werden, so dass gleichzeitig mehrere Zigaretten der gleichen oder unterschiedlichen Sorte geraucht und deren Rauchgase verdünnt werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen für chemische, physikalische, biologische und/oder In-Vitro-Untersuchungen, mit einer Tabak-Abraucheinrichtung (1), einer Pumpe und einer Rauchgas-Mischeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauchgas-Mischeinrichtung wenigstens zwei Mischeinheiten mit jeweils einer Pumpe (4-n) und einem Ventil (5-n) zur gleichzeitigen Erzeugung unterschiedlicher Rauchgas-Gemische aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (4-n) jeder Rauchgas-Mischeinheit sowohl zum Rauschen des Tabakprodukts als auch zum Verdünnen des Rauchgases und zum Ausstoßen des verdünnten Rauchgases vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (4-n) eine Kolbenpumpe ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schrittmotor für den Antrieb der Pumpe (4-n) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (5-n) wenigstens folgende Ventilwege aufweist:

- 5 - einen Ventilweg (S-P) zum Ansaugen des Rauchgases;
- einen Ventilweg (P-E) zum wenigstens teilweisen Ausstoßen des angesaugten Rauchgases;
- einen Ventilweg (F-P) zum Ansaugen von Frischluft; und
- wenigstens einen Ventilweg (P-E; P-C) zum wenigstens teilweisen Ausstoßen des aus Rauchgas und Frischluft gebildeten Gasgemisches.

10 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilweg (S-P) zum Ansaugen des Rauchgases auch für das Rauchen des Tabakprodukts vorgesehen ist.

15 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Ventilwege mit der Pumpe (4-n) verbunden ist.

15 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (5-n) vier Ventilstellungen und fünf Anschlüsse (S, P, C, E, F) aufweist.

20 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (5-n) ein 5/4-Wege-Ventil ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungskanäle des Ventils (5-n) gleiche Querschnitte aufweisen.

25 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (5-n) ein Drehschieberventil ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Rauchgas-Mischeinheiten gleichzeitig auf ein abzurauchendes Tabakprodukt zugreifen.

30 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Rauchgas-Mischeinheiten gleichzeitig auf jeweils unterschiedliche Tabakprodukte zugreifen.

35 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu rauchenden Tabakprodukte in Tabakprodukt-Haltern, (1-a, 1-b, 1-c, 1-d) eines rotierenden Rauchkarussells (1) angeordnet sind.

40 15. Verfahren zum Erzeugen von Rauchgas-Gemischen für chemische, physikalische, biologische und/oder In-Vitro-Untersuchungen, wobei Rauchgas von einem Tabakprodukt mittels einer Pumpe (4-n) über einen ersten Ventilweg (S-P) eines Mehrwegventsils (5-n) angesaugt wird, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:

- 40 a) Ausstoßen eines Teils des abgesaugten Rauchgases über einen zweiten Ventilweg(P-E) des Mehrwegeventsils (5-n);
b) Ansaugen von Frischluft über einen dritten Ventilweg (F-P) zur Bildung eines ersten Gasgemisches;
c) Ausstoßen eines Teils des ersten Gasgemisches über den zweiten Ventilweg (P-E);
d) Wiederholen der Schritte b) und c) bis eine gewünschte Verdünnung des abgesaugten Rauchgases erreicht ist; und
e) Ausstoßen des die gewünschte Verdünnung aufweisenden Rauchgases über einen vierten Ventilweg (P-C).

50 16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rauchen des Tabakprodukts sowie das Ansaugen und Ausstoßen des Rauchgases und der Rauchgas-Gemische gemäß den Verfahren a) bis e) mit einer einzigen Pumpe (4-n) durchgeführt wird.

55 17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gewünschte Verdünnung des abgesaugten Gases durch das ausgestoßene Volumen des Rauchgases und/oder des Rauchgas-Gemisches und durch das angesaugte Frischluft-Volumen gemäß den Schritten a) bis e) erfolgt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ausgestoßenen Gas- und Gasgemisch-Volumina durch das Hubvolumen und/oder die Anzahl der Hübe einer Kolbenpumpe gesteuert werden.

EP 1 702 522 A1

- 19.** Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hubvolumen mit einem Schrittmotor gesteuert wird.

5

10

15

20

25

30

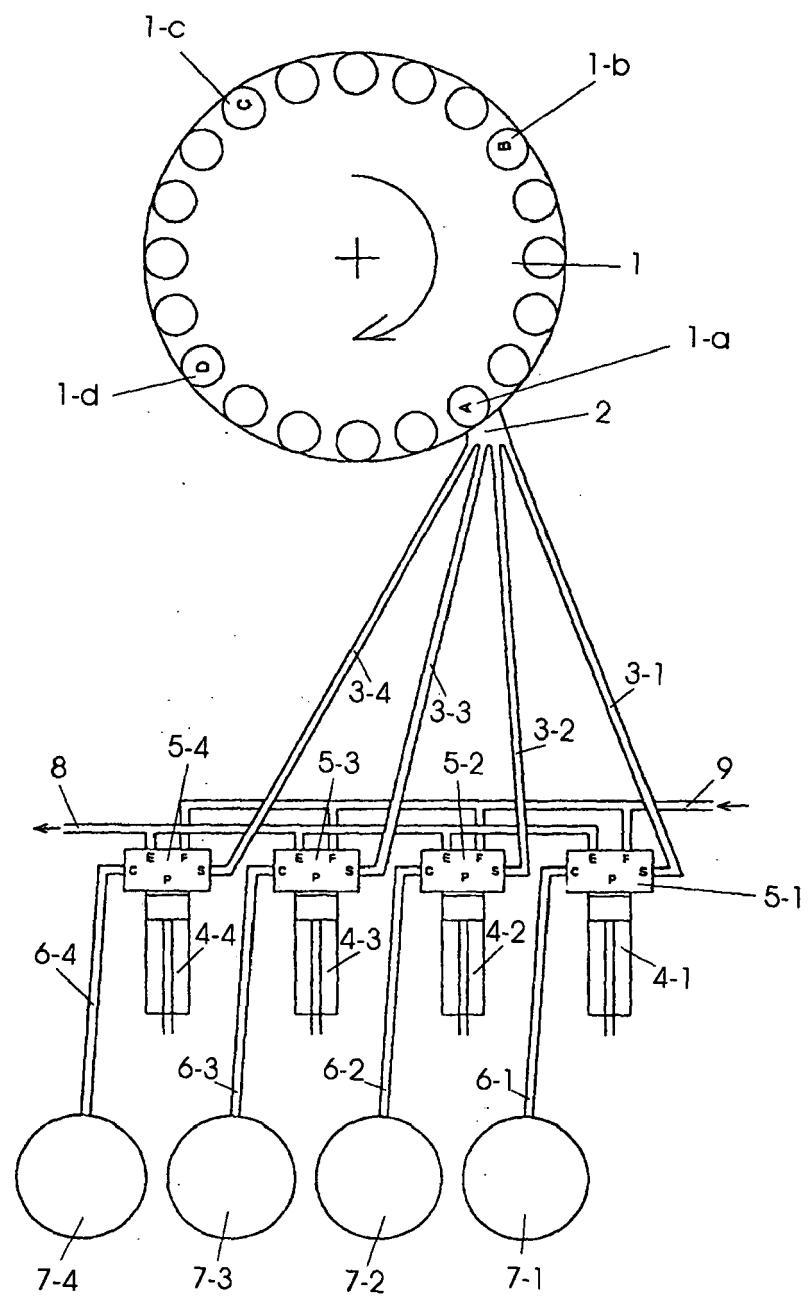
35

40

45

50

55





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreift Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | EP 1 431 746 A (JAPAN TOBACCO INC) 23. Juni 2004 (2004-06-23) | 1,3,7, 12-14 | A24C5/34 G05D11/02 |
| A | * Absatz [0033] - Absatz [0057]; Abbildung 1 * | | |
| A | ----- US 3 476 119 A (RICHARD RHODES WALTON) 4. November 1969 (1969-11-04) * Spalte 1, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 12; Abbildungen 1,5 * | 1 | |
| A | ----- DE 41 12 878 A1 (HEINR. BORGWALDT GMBH, 2000 HAMBURG, DE; HEINR. BORGWALDT GMBH, 22525) 22. Oktober 1992 (1992-10-22) * Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 31; Anspruch 17; Abbildung 1 * | | |
| A | ----- DE 42 22 041 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH, 70376 STUTTGART, DE) 5. Januar 1994 (1994-01-05) * das ganze Dokument * | 11 | |
| A | ----- US 5 117 845 A (POULET ET AL) 2. Juni 1992 (1992-06-02) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 39; Abbildung 1 * | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | ----- | | A24C G05D B01F G01N |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| 2 | Recherchenort München | Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2006 | Prüfer Maier, M |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 7954

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-02-2006

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| EP 1431746 | A | 23-06-2004 | CA | 2458470 A1 | 17-04-2003 |
| | | | WO | 03031946 A1 | 17-04-2003 |
| | | | US | 2004168694 A1 | 02-09-2004 |
| US 3476119 | A | 04-11-1969 | KEINE | | |
| DE 4112878 | A1 | 22-10-1992 | KEINE | | |
| DE 4222041 | A1 | 05-01-1994 | KEINE | | |
| US 5117845 | A | 02-06-1992 | EP | 0434526 A1 | 26-06-1991 |
| | | | FR | 2656421 A1 | 28-06-1991 |