

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01N 1/20, B65G 27/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/19149 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Mai 1998 (07.05.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/05114 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. September 1997 (18.09.97) (30) Prioritätsdaten: 196 44 871.9 29. Oktober 1996 (29.10.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRAN + LUEBBE GMBH [DE/DE]; Werkstrasse 4, D-22844 Norderstedt (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAATHOFF, Jörg [DE/DE]; Semperplatz 5, D-22303 Hamburg (DE). NEHRING, Eck- hard [DE/DE]; Grootredder 31, D-24629 Kisdorf (DE). HOYER, Hartmut [DE/DE]; Stadtfeldkamp 27, D-24114 Kiel (DE). (74) Anwalt: VONNEMANN, Gerhard; An der Alster 84, D-20099 Hamburg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PROVIDING SAMPLES OF BULK MATERIAL FOR ANALYSIS OF CONSTITUENTS

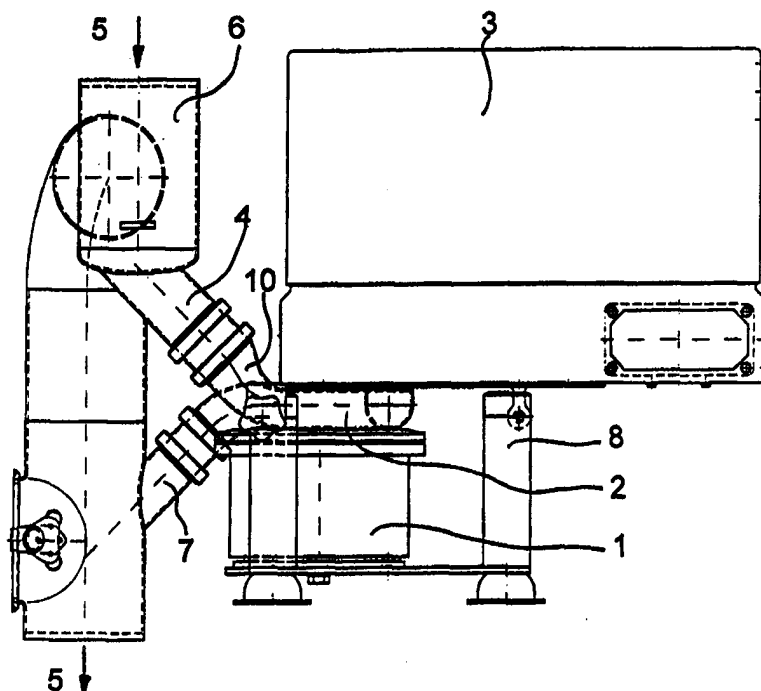
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEREITSTELLUNG VON SCHÜTTGUTPROBEN FÜR DIE ANALYSE
VON INHALTSSTOFFEN

(57) Abstract

The invention relates to a method for providing samples of bulk material for optical analysis of materials. According to the invention the bulk material is placed on an oscillating conveyor, which produces rotary oscillations or rotary lift oscillations and conveys bulk material in the form of a flowing, constantly thick layer to sensor measurement point for analysis. The oscillating conveyor flow can be interrupted for the duration of analysis. The conveyor flow is thus subjected to spectroscopic analysis. The invention also relates to a device to carry out the above-mentioned method, comprising an oscillating conveyor (1,2) to convey bulk material (5), so designed as to produce rotary oscillations or rotary lift oscillations, and preferably a conveyor container (2) with a window, closed at the top.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von Schüttgutproben für die optische Analyse von Stoffen. Erfindungsgemäß wird das Schüttgut auf einen Schwingförderer gegeben, der Drehschwingungen oder Dreh-Hub-Schwingungen erzeugt und das Schüttgut als Strom in konstanter Schichtdicke zum Meßort eines Sensors für die Analyse fördert. Für die Dauer der Analyse kann die Förderung des Schwingförderers unterbrochen werden. Dabei wird der Förderstrom einer spektroskopischen Analyse unterzogen. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, die einen Schwingförderer (1, 2) zur Förderung des Schüttgutes (5) aufweist, der Dreh- oder Dreh-Hubschwingungen erzeugend ausgebildet ist und vorzugsweise einen Förderbehälter (2) mit einem Fenster aufweist und oben geschlossen ausgebildet ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung von
Schüttgutproben für die Analyse von Inhaltsstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine
Vorrichtung zur Bereitstellung von Schüttgutproben
5 für die, vorzugsweise optische, Analyse von Stoffen.

In neuerer Zeit werden verschiedene Stoffe optisch
auf ihre Inhaltsstoffe analysiert. Dies erfolgt mit
Hilfe spektroskopischer Methoden. Als eine besonders
verbreitete spektroskopische Analysemethode hat sich
10 die Nahinfrarotspektroskopie (NIR-Spektroskopie)
etabliert. Dabei werden die zu analysierenden Stoffe
mit Licht bestrahlt und die Absorptions- bzw.
Reflexionseigenschaften und/oder
Transmissionseigenschaften der Probe zur
15 quantitativen und qualitativen Bestimmung der
Inhaltsstoffe ausgewertet.

Proben in fluidem Zustand werden zu diesem Zweck
meist durchstrahlt, während Feststoffe oder auch in
fluider Phase suspensierte Feststoffe auf ihre
20 Reflektionseigenschaften untersucht werden. Die
verschiedenen Methoden sind beispielsweise in dem
Buch von Osborn, B. G. et al. "Near Infrared
Spectroscopy in Food Analysis", Longman Group U. K.
Limited, 1986, beschrieben.

25 Zur Analyse ist beispielsweise eine aus der Schrift
US 4,883,963 bekannte Methode geeignet, bei der die
Probe im Auflicht, das mittels eines akusto-optisch
durchstimbaren Filters verschiedene Wellenlängen
aufweist, bestrahlt wird. Das von der Probe
30 reflektierte Licht, wird durch eine integrierende
Kugel gesammelt und auf Sensoren gelenkt, die ein
entsprechendes elektrisches Meßsignal erzeugen.

- 2 -

Die dabei verwendete integrierende Kugel ist aus der Schrift DE 3466435 bekannt.

Eine solche Analyse ist jedoch grundsätzlich auch mit Diodenzeileninterferom^etern möglich, wie sie
5 beispielsweise in der WO 81/00775 oder US 4,627,008 beschrieben sind.

Weitere Bauformen solcher Interferometer, beispielsweise mit einem Filterrad, sind Gegenstand der US 4,236,076.

10 Besondere Vorteile bieten auch Spektrometer, deren Strahlengang zwei getrennte Wege aufweisen, wobei der Strahl eines Weges als Referenzstrahl und der andere als Meßstrahl verwendet wird, wie beispielsweise in der Schrift US 4,663,961 beschrieben.

15 Die genannten spektroskopischen Methoden und deren Verkörperungen können besonders vorteilhaft bei der Online-Analyse von industriellen Prozessen eingesetzt werden, da sie innerhalb kürzester Zeit brauchbare Analysenwerte liefern, die zur Regelung des
20 industriellen Produktionsprozesses herangezogen werden können.

In Fällen, bei denen ein zu analysierender Produktstrom in flüssiger Phase vorliegt, wird für die Online-Analyse ein Teilstrom abgezweigt, der
25 durch eine dafür speziell ausgebildete Probenzelle geleitet wird. Die Probenzelle zwingt dem Teilstrom eine laminare Strömung mit konstanter Schichtdicke auf, wie beispielsweise in dem o.g. Buch von Osborn auf Seite 72 beschrieben.

30 Erst durch derartige spezielle Küvetten werden reproduzierbare Meßergebnisse erzielt.

- 3 -

5 Feststoffe können auf diese Weise nicht analysiert werden. Nur in besonderen Fällen, wenn sie in suspensierter Form in einer flüssigen Phase vorliegen, sind sie mittels solcher Küvetten der Analyse zugänglich.

10 Die Analyse von Feststoffen, insbesondere Schüttgütern, erfordert zur Herstellung von Proben einen speziell geformten Probenhalter und großen manuellen Aufwand. Nur so sind reproduzierbare Ergebnisse zu erwarten. Die aufwendigen Schritte, um zu einer solchen Probe zu gelangen, sind in dem o. g. Buch von Osborn auf Seiten 68 bis 71 beschrieben.

15 Bei der Produktion von Schüttgütern, beispielsweise bei Milchpulver, muß deshalb aus dem kontinuierlich ablaufenden Produktionsprozeß zunächst eine Probe gezogen werden, um sie dann offline in eine, für die Analyse geeignete Form zu bringen. Aufgrund der häufig schwierigen, nämlich warmen und staubigen, Umgebungsbedingungen in den Produktionsräumen, erfolgt die Analyse meist in weit entlegenen Laborräumen. Dadurch verzögert sich der Zeitraum zwischen dem Ziehen der Probe bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Analyse vorliegt. In diesem Zeitraum kann sich die Probe bereits geändert haben. So vergeht kostbare Zeit, um möglicherweise erst aufgrund der Analyse erkannte notwendige Eingriffe in den Produktionsprozeß vorzunehmen.

20 Zur Lösung dieses Problems sind Probenahmesysteme entwickelt worden, die eine kontinuierliche Probendarbietung ermöglichen sollen.

Zu den Systemen, die berührend arbeiten, gehört beispielsweise das System gemäß WO89/09388. Bei diesem System wird die Probe durch ein mitlaufendes Band abgedeckt. Nachteilig dabei ist, daß das Band

- 4 -

das Spektrum charakteristisch verfälscht. Die Probe befindet sich in einem Behälter.

5 Bei einem Gerät gem. GB 2 142 721 wird die Probe mittels eines Schwingförderers an einem Meßfenster vorbeigeführt.

Bei einem System gemäß EP 0 585 691 A1 wird die Probe durch Gas in ein Fließbett überführt, in dem der Sensor angeordnet ist.

10 Zur Vermeidung der Probleme, die bei einer berührenden Messung auftreten können, sind andere Meßsysteme entwickelt worden, die berührungslos messen, wie beispielsweise in EP 0 179 108 beschrieben und zur Feuchtemessung auf den Markt.

15 Schließlich ist ein Probendarbietungssystem aus WO 95/24633 bekannt, bei dem Schüttgut mittels eines linearen Schwingförderers dem Analysengerät bereitgestellt wird. Nach diesem Prinzip arbeitet auch das Infra-Powder-System der Anmelderin.

20 Es ist z.B. aus dem Artikel H. Bollig et al. „Kontinuierliche Erfassung von Mehlinhaltsstoffen durch NIR“, Getreide, Mehl und Brot 38, 3-5 (1984) bekannt, das die physikalische Oberflächenstruktur einen Einfluß auf die Meßergebnisse ausübt.

25 Zur Vermeidung solcher Probleme weist das aus WO 95/24633 bekannte Gerät eine Klappe auf, die vor der Messung die Oberfläche der Probe glättet und verdichtet. Solche zusätzlichen Maßnahmen sind aufwendig und erhöhen das Risiko von Betriebsstörungen.

30 Es besteht somit weiterhin ein dringendes Bedürfnis, kontinuierlich ablaufende Produktionsprozesse für Schüttgüter auch online mit Hilfe betriebssicherer

- 5 -

Vorrichtungen zu analysieren. Insbesondere sollte die Analyse auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen, d. h. bei staubiger oder explosionsgefährdeter Umgebung, möglich sein.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit der Schüttgutproben einfach und sicher zur Analyse der Inhaltsstoffe mit reproduzierbarer Probenkonstitution bereitgestellt werden können.
- 10 Die Verfahrensaufgabe wird dadurch gelöst, daß das Schüttgut auf einen Schwingförderer gegeben wird, der Drehschwingungen oder Dreh-Hub-Schwingungen erzeugt und das Schüttgut als Strom zum Meßort eines Sensors für die Analyse fördert. Dabei kann das Verfahren
- 15 nicht nur bei optischen Analysemethoden Vorteile bringen, sondern auch bei der Messung anderer Kenngrößen, beispielsweise der Feuchte oder Leitfähigkeit von zerkleinertem Fleisch, Käse etc. Infolge der, bei einem Schwingförderer auftretenden
- 20 Mikrowurfbewegung, wird das Schüttgut nämlich überraschend gleichmäßig verdichtet, so daß reproduzierbare Analyseergebnisse erhalten werden können. Dies trifft auch für andere nicht-optische Messungen zu.
- 25 Die Maßnahme, daß die Förderung des Schüttgutes in konstanter Schichtdicke erfolgt, ist ebenfalls sehr wichtig, um reproduzierbare Analyseergebnisse zu erhalten. Bekanntlich lassen sich Schwingförderer gut regeln, so daß sich auf diese Weise auch konstante
- 30 Bedingungen für die Schichtdicke und ihre Konsistenz schaffen lassen, was vorteilhaft für die Analyse ist.

Das Verfahren ermöglicht es auch, kontinuierliche Prozesse online zu überwachen, wenn der Förderstrom

- 6 -

des Schüttgutes einem kontinuierlichen Produktstrom entnommen wird.

5 Die Reproduzierbarkeit der Analysenergebnisse wird dadurch verbessert, daß für die Dauer der Analyse die Förderung des Schwingförderers unterbrochen wird. Gerade für Spektrometer mit Filterrädern, bei denen eine Analyse mehrere Sekunden dauert, hat sich die Maßnahme als sehr positiv erwiesen.

10 Störender Stoffeintrag von außen wird vermieden, wenn die Förderung in einem oben geschlossenen Förderbehälter erfolgt. Dadurch kann der Schüttgutstrom von der Umgebung hermetisch abgeschlossen werden, was bei vielen Prozessen sehr vorteilhaft ist. Über die Umgebung eingeschleuste
15 Stoffe können so das Meßergebnis nicht verfälschen. Außerdem wird in umgekehrter Richtung vermieden, daß Produkt in die Umgebung übertritt.

20 Als besonders geeignet hat sich eine Förderung erwiesen, bei der die Förderung wendelförmig durch Drehschwingungen erfolgt. Die Förderung kann hier in einem bis auf den Ein- und Auslaß geschlossenen Topf ablaufen, bei der beispielsweise die konstante Schichthöhe durch einen Überlauf gewährleistet wird. Auch für die konstruktive Verwirklichung des
25 Verfahrens bietet diese wendelförmige Förderung Vorteile, denn der Schüttgutstrom kann so aus einem Produktstrom abgezweigt und in diesen nach der Analyse wieder leicht rückgeführt werden.

30 Überraschender Weise hat sich als besonders vorteilhaft ergeben, wenn zur Förderung ein Wendelförderantrieb verwendet wird. Diese Wendelförderer sind bisher nur für Sortieraufgaben und zur Vereinzelung von Kleinteilen bekannt.

- 7 -

Das Verfahren zur Bereitstellung von Schüttgutproben eignet sich besonders für Fälle, bei denen der Förderstrom einer spektroskopischen Analyse unterzogen wird.

- 5 Bei einigen Schüttgütern ist es vorteilhaft, wenn der Förderstrom zur Analyse durchstrahlt und die Transmission ausgewertet wird.

Bei anderen wird der Förderstrom zur Analyse vorteilhaft bestrahlt und die Reflexion ausgewertet.

- 10 Auch Kombinationen dieser Verfahren sind möglich.

Zur Durchführung des Verfahrens ist eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Schüttgutproben für die, vorzugsweise optische, Analyse von Inhaltsstoffen geeignet, die einen Schwingförderer zur Förderung des Schüttgutes aufweist, der Dreh- oder Dreh-Hubschwingungen erzeugend ausgebildet ist. Der Schwingförderer fördert den Schüttgutstrom besonders gleichmäßig unter reproduzierbaren Bedingungen.

15

Wenn die Vorrichtung einen Förderbehälter aufweist, der oben geschlossen ausgebildet ist, können Umgebungseinflüsse den Schüttgutstrom nicht stören. Außerdem läßt sich die Vorrichtung auf diese Weise auch explosionsgeschützt ausführen und in explosionsgefährdeter Umgebung einsetzen.

20

Zur spektroskopischen Analyse der Probe ist es vorteilhaft, wenn der Förderbehälter mindestens ein Fenster aufweist. Das zur Analyse notwendige Licht kann dieses Fenster durchstrahlen. Es ist also nicht notwendig, zum Beispiel mittels Lichtwellenleiter, das Licht erst in den Förderbehälter zu bringen. Auf diese Weise werden mechanisch stark belastete Verbindungen zum schwingenden Teil der Vorrichtung vorteilhaft vermieden.

25

30

- 8 -

Eine Analyse mit Transmissionsmessung wird ermöglicht, wenn der Förderbehälter an der dem ersten Fenster gegenüberliegenden Seite ein zweites Fenster aufweist.

- 5 Die Schichtdicke läßt sich vorteilhaft einfach eingestellen, wenn der Förderbehälter eine Schablone zur Schichtdickenregulierung aufweist, vorzugsweise als Verengung im Bereich des oder der Fenster, bzw. im Bereich des Reflektors. Als Schablone wirkt
10 beispielsweise eine im Bereich des Fensters vorgesehene Abplattung des Troges. Dadurch hat der Förderstrom im Bereich der Messung eine konstante Höhe.

- Für bestimmte Schüttgüter ist es vorteilhaft, wenn
15 das Fenster oder die Fenster vom Schüttgutstrom beabstandet angeordnet sind. Hierdurch wird das Verschmutzen des Fensters vermieden. Bei abrasiven Schüttgütern kann auch das Fenster, das vorteilhafterweise aus Saphir besteht, direkt in
20 Kontakt mit dem Schüttgutstrom treten. Durch die abrasiven Eigenschaften des Schüttgutstromes wird das Fenster dann einer stetigen Reinigung unterzogen. Der harte Saphir verhindert, daß das Schüttgut am Fenster Verschleißspuren hinterläßt.

- 25 Aufwendige Dichtungsmaßnahmen können vermieden werden, wenn das oder die Fenster mit dem Förderbehälter schwingend ausgebildet sind.

- Die Maßnahme, daß als Gerät zur Analyse vorzugsweise ein Spektrometer, insbesondere ein NIR-Spektrometer,
30 vorgesehen ist, führt zu einer besonders vorteilhaften Kombination von Analysengerät und Probenahmeverrichtung.

- 9 -

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß zwischen dem Gerät zur Analyse und der Vorrichtung eine Synchronisation vorgesehen ist, die den Schwingförderer für die Dauer der Analyse abschaltend ausgebildet ist. Diese Maßnahme hat sich als besonders vorteilhaft bei Analysengeräten erwiesen, die eine lange Meßdauer aufweisen, beispielsweise bei Spektrometern, die mit Filterrädern arbeiten.

- 5
- 10 Eine besonders betriebssichere Lösung ergibt sich dann, wenn das Gerät zur Analyse einen Sensor aufweist, der feststehend ausgebildet ist. Hierdurch werden nämlich mechanisch stark belastete Leitungsverbindungen vermieden, die in Folge der
- 15 Schwingungen sonst dauerbruchgefährdet sind.

Wenn der Förderer als Wendelförderer ausgebildet ist, läßt sich der Schüttgutstrom konstruktiv günstig an den Produktstrom anschließen.

- 20 Dabei ist es vorteilhaft, wenn dem Förderer ein Speicher für Schüttgut vorgeschaltet ist, so daß der Schüttgutstrom auch bei kurzzeitigen Unterbrechungen des Produktionsstromes nicht abreißen kann. Gleichzeitig wird auch eine gewisse Mittelung der Meßergebnisse erzielt.

- 25 Bei Produktionsprozessen von Nahrungsmitteln, ist die Ausgestaltung der Erfindung, daß der Förderbehälter mit einer CIP-Reinigungsvorrichtung verbunden ist, von überragender Bedeutung. Nur so lassen sich eine Reihe von hygienischen Vorschriften erfüllen.

- 30 Wenn die Vorrichtung eine Entnahmeleitung zu einer Produktleitung aufweist oder eine Auffangvorrichtung, aus der der Schüttgutstrom als Teilstrom eines kontinuierlichen Produktstromes mittels eines

Probenahmerohres abzweigbar ist, lassen sich auch kontinuierliche Produktionsprozesse von Schüttgütern mit Hilfe der Vorrichtung überwachen. Die gesamte Anlage ist, einschließlich der Probenahmeverrichtung, auch CIP-fähig.

Produktverluste werden vorteilhaft vermieden, wenn die Vorrichtung eine Rückführleitung zu der Produktleitung aufweist, durch die der Schüttgutstrom dem Produktstrom zuführbar ist.

Die Erfindung wird in einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf eine Zeichnung beschrieben, wobei weitere vorteilhafte Einzelheiten den Figuren der Zeichnung zu entnehmen sind. Funktionsmäßig gleiche Teile sind dabei mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

Figur 1: eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Probenahmerohr und optischem Modul und

Figur 2: eine Aufsicht auf das Probenahmerohr und die erfindungsgemäße Vorrichtung.

In Figur 1 bezeichnet 1 den Schwingantrieb für den Förderbehälter 2 der Probenahmeverrichtung. Oberhalb des Förderbehälters 2 ist das optische Modul 3 eines Analysengerätes, beispielsweise eines Spektrometers, angeordnet. Der Förderbehälter 2 wird über eine Entnahmeleitung 4 und einen Zuführtrichter 10 mit Schüttgut beaufschlagt. Das zu analysierende Schüttgut wird aus einem Produktstrom 5, der durch ein Probenahmerohr 6 fließt, abgezweigt. Der Schüttgutstrom verläßt den Förderbehälter 2 der Probenahmeverrichtung über eine Rückführleitung 7, die den Schüttgutstrom wieder dem Produktstrom 5

zuführt. Zur Abstützung der einzelnen Teile dient ein geeignetes Gestell 8.

In Figur 2 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Aufsicht dargestellt, jedoch ohne optische
5 Einheit 3. Es ist erkennbar, daß die Entnahmeleitung 4 einen Öffnungsquerschnitt 9 aufweist, der einen Teil des freien Querschnitts des Probenahmerohrs 6 einnimmt. Dadurch wird ein
10 Teilstrom des das Probenahmerohr durchfließenden Produktstromes entnommen und als Schüttgutstrom über Entnahmeleitung 4 und Zuführtrichter 10 dem halbkreisförmig ausgebildeten Förderbehälter 2
zugeführt. Dieser Förderbehälter ist oben geschlossen und weist auf etwa halbem Förderweg ein Fenster 11
15 aus, durch das der darunter vorbeifließende Schüttgutstrom analysiert werden kann. Über elastische Verbindungen 12 ist der schwingende Förderbehälter an das feststehende Probenahmerohr 6, bzw. die feststehende Entnahme- und Rückführleitung
20 angeschlossen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung vermeidet auf diese Weise eine aufwendige Probenherstellvorrichtung. Zur Entnahme der Probe aus dem Produktstrom ist es
25 vorteilhaft, wenn das Probenahmerohr drucklos ausgebildet ist. Damit das Meßsystem zur Wartung und Prüfung der Probenahmervorrichtung von den Produktionseinrichtungen getrennt werden kann, ist es empfehlenswert, Klappenventile vor und hinter dem Probenahmerohr anzuordnen.

30 Die Entnahmeleitung ist so ausgelegt, daß sie den Förderbehälter kontinuierlich mit dem Schüttgut, das analysiert werden soll, beaufschlagt. Der Überschuß an Produkt, strömt an der Entnahmeleitung vorbei, sobald diese gefüllt ist. Der Zuführtrichter 10 führt

dabei also ständig Material, so daß es möglich ist, das Analysensystem kontinuierlich zu betreiben.

Der oben abgeflachte U-formige Förderbehälter 2, der oben auf dem Schwingantrieb 1 montiert ist, ermöglicht es, das Schüttgut mit definierter Geschwindigkeit zu fördern. Es wird dabei eine reproduzierbare Verdichtung des Materials im Bereich des Saphirfensters erzielt. Dies scheint eine Vorbedingung für eine erfolgreiche Online-Analyse des Schüttgutes zu sein. Bei Schüttgütern, die beispielsweise einen hohen Fettgehalt aufweisen, sollte eine Berührung des Schüttgutes mit dem Fenster vermieden werden. Hierzu wird das Fenster vom Schüttgutstrom zurückgesetzt, so daß es einen Abstand zur Oberfläche des verdichteten Schüttgutstromes aufweist. Nach erfolgter Analyse wird der Schüttgutstrom in den Produktstrom 5 zurückgeführt.

Durch die innen glatten elastischen Verbindungsstücke zwischen Förderbehälter 2 und Leitungen 4, 7 werden mikrobiologisch gefährliche Fugen vermieden. Durch die hermetische Trennung zur Umgebung ist das gesamte System auch CIP-fähig, das heißt, durch diese Trennung von der Umgebung kann das Gesamtsystem den hohen hygienischen Ansprüchen der USDA, FDA und AAA Normen entsprechen. Außerdem ist es möglich, daßs System mit bekannten CIP-Lösungen zu reinigen, mittels Dampf zu sterilisieren und/oder mit Heißluft zu trocknen.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es erstmals möglich, verschiedene Arten von Pulvern, kleinen Pellets und anderen Granulaten als Schüttgut einer kontinuierlichen optischen Analyse zuzuführen.

Das optische oder die optischen Fenster können unterschiedlich und den Erfordernissen der optischen

Analyseneinheit 3 und der angewandten
spektroskopischen Methode entsprechend angeordnet
werden. Die zum optischen Modul gehörende
Meßdatenverarbeitungsanlage kann vom optischen Modul
5 entfernt aufgestellt werden.

Die Verwendung des Schwingförderers, insbesondere des
Wendelförderers, ermöglicht es, auch andere, weiche
Schüttgüter, zum Beispiel Fleischstücke, oder
flockige, zum Beispiel zerkleinerten Schaumstoff, zu
10 transportieren. Die Verwendung des Schwingförderers
dient vorzugsweise der Erreichung einer bestimmten
Förderqualität des Fördergutes für anschließende
Meßprozesse. Unter Förderqualität im genannten Sinne
wird unter anderem eine konstante Förderhöhe,
15 gleichbleibende Verdichtung oder gleichmäßige
Durchflußmenge je Zeiteinheit des zu fördernden
Materials verstanden.

Bezugszeichenliste

- 1 Schwingantrieb
- 2 Förderbehälter
- 3 optisches Modul
- 4 Entnahmeleitung
- 5 Produktstrom
- 6 Probenahmerohr
- 7 Rückführleitung
- 8 Gestell
- 9 Querschnitt
- 10 Zuführtrichter
- 11 Fenster
- 12 elastische Verbindung
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32

5

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung von
Schüttgutproben für die Analyse von Inhaltsstoffen

Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zur Bereitstellung von
 Schüttgutproben für die, vorzugsweise optische,
 Analyse von Stoffen, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t, daß das Schüttgut auf
 einen Schwingförderer gegeben wird, der
15 Drehschwingungen oder Dreh-Hub-Schwingungen
 erzeugt und das Schüttgut als Strom zum Meßort
 eines Sensors für die Analyse fördert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h
 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Förderung
20 des Schüttgutes in konstanter Schichtdicke
 erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a -
 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
 der Förderstrom des Schüttgutes einem
25 Produktstrom entnommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a -
 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
 für die Dauer der Analyse die Förderung des
 Schwingförderers unterbrochen wird.

- 16 -

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Förderung in einem oben geschlossenen
Förderbehälter erfolgt.
- 5 6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Förderung wendelförmig durch
Drehschwingungen erfolgt.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, oder 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß zur Förderung ein Wendelförderantrieb
verwendet wird.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder
7, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der Förderstrom einer
spektroskopischen Analyse unterzogen wird.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
oder 8, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der Förderstrom zur
Analyse durchstrahlt und die Transmission
ausgewertet wird.
- 25 10. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
oder 9, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der Förderstrom zur
Analyse bestrahlt und die Reflexion ausgewertet
wird.
- 30 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß zur Analyse eine
Kombination aus Transmission und Reflexion
ausgewertet wird.

12. Vorrichtung zur Bereitstellung von Schüttgutproben für die, vorzugsweise optische, Analyse von Inhaltsstoffen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sie einen
5 Schwingförderer (1, 2) zur Förderung des Schüttgutes (5) aufweist, der Dreh- oder Dreh-Hubschwingungen erzeugend ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sie einen
10 Förderbehälter (2) aufweist, der oben geschlossen ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 13, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
15 der Förderbehälter (2) mindestens ein Fenster (11) aufweist.
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
20 der Förderbehälter (2) an der dem ersten Fenster (11) gegenüberliegenden Seite ein zweites Fenster aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
25 auf der dem Fenster gegenüberliegenden Seite ein Reflektor, vorzugsweise ein diffuser Reflektor, angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 16, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
30 der Förderbehälter eine Schablone zur Schichtdickenregulierung aufweist, vorzugsweise

- 18 -

als Verengung im Bereich des oder der Fenster (11), bzw. im Bereich des Reflektors.

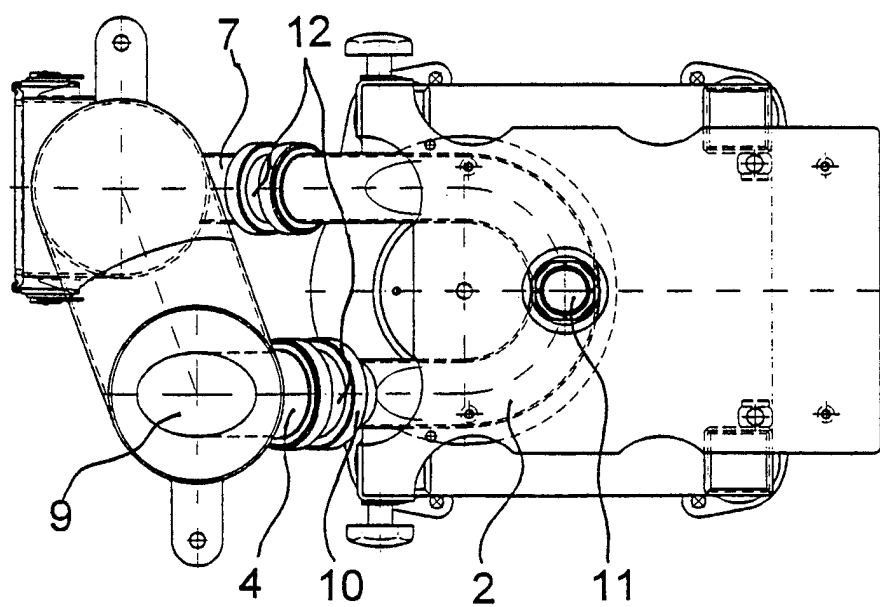
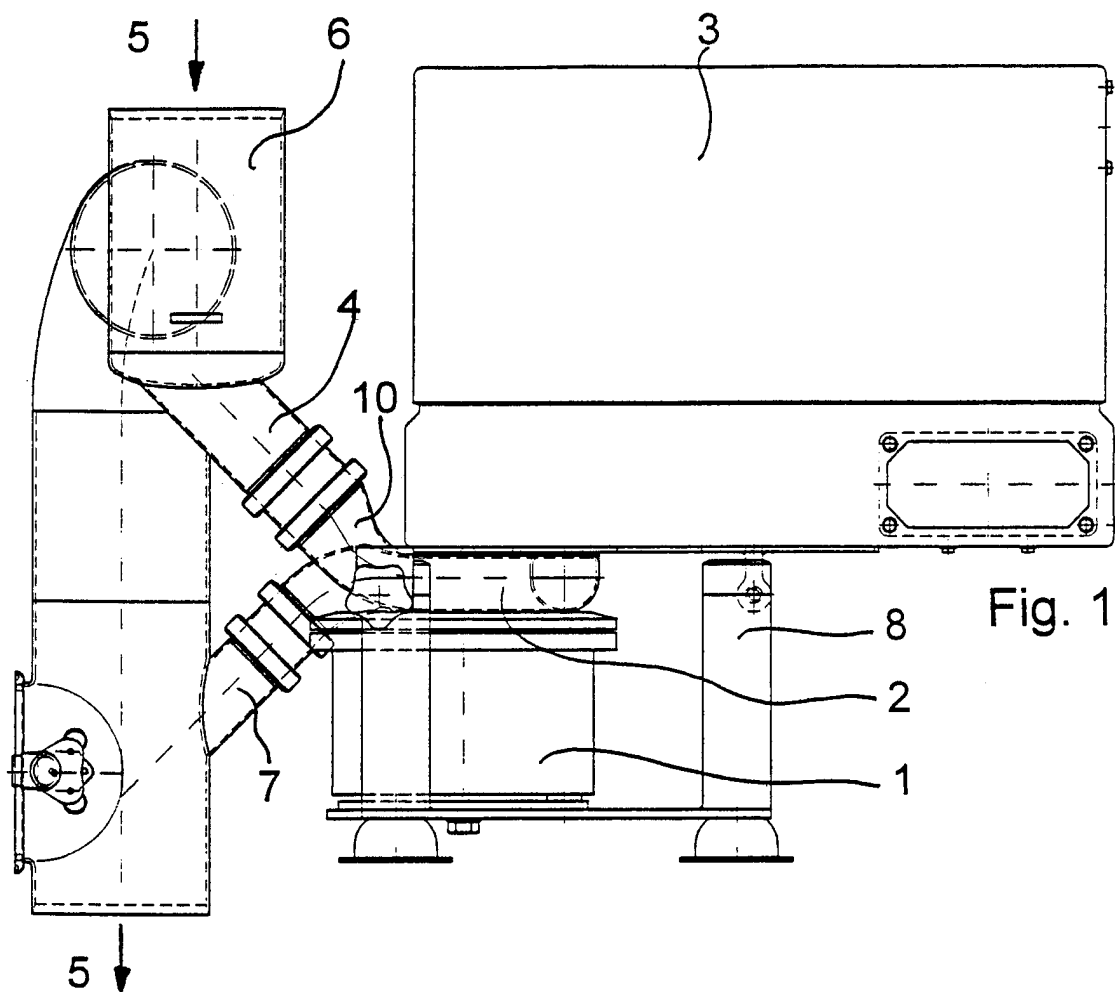
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 17, d a -
5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Fenster (11) oder die Fenster vom
Schüttgutstrom beabstandet angeordnet sind.
19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 18, d a -
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das oder die Fenster (11) sich mit dem
Förderbehälter (2) schwingend ausgebildet sind.
20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 19, d a -
15 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
als Gerät zur Analyse vorzugsweise ein
Spektrometer (3), insbesondere ein NIR-
Spektrometer (3), vorgesehen ist.
21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 20, d a -
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
zwischen dem Gerät zur Analyse und der
Vorrichtung eine Synchronisation vorgesehen
ist, die den Schwingförderer für die Dauer der
25 Analyse abschaltend ausgebildet ist.
22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 21, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Gerät zur Analyse einen Sensor aufweist,
30 der feststehend ausgebildet ist.
23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 22, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- 19 -

der Förderer (1, 2) als Wendelförderer ausgebildet ist.

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 23, d a -
5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
dem Förderer (1, 2) ein Speicher für Schüttgut
vorgesaltet ist.
25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 24, d a -
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Förderbehälter mit einer CIP-
Reinigungsvorrichtung verbunden ist.
26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 25, d a -
15 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
sie eine Entnahmeleitung (4) zu einer
Produktleitung (6) aufweist, oder eine
Auffangvorrichtung aus der der Schüttgutstrom
als Teilstrom eines kontinuierlichen
20 Produktstromes (5) mittels eines
Probenahmerohres (6) abzweigbar ist.
27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
vorhergehenden Ansprüche 12 bis 26, d a -
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
sie eine Rückführleitung (7) zu der
Produktleitung (6) aufweist, durch die der
Schüttgutstrom dem Produktstrom (5) zuführbar
ist.
28. Vorrichtung nach einem oder mehreren der
30 vorhergehenden Ansprüche 12 bis 27, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Förderbehälter mehrere Fenster für
verschiedene Analysengeräte aufweist.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/05114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01N1/20 B65G27/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01N B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 186 838 A (CHATTERLEY SAMUEL ET AL) 5 February 1980 see column 2, line 56 - column 3, line 38; figure 2 ---	1,8-12, 20,22
Y	WO 95 24633 A (TECATOR AB; EDBERG DAN OUDAL (DK); LIND VAGN JEPSEN (DK)) 14 September 1995 cited in the application see page 6, line 21 - page 7, line 29; figures 1,2 ---	1,3-5, 8-14,17, 19-22,24
Y	US 4 530 431 A (SPURLIN WILLIAM V) 23 July 1985 see column 1, line 39 - line 46 see column 5, line 48 - line 53; figures 11,15 --- -/--	1,3-5, 8-14,17, 19-22,24

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 1998

Date of mailing of the international search report

23/01/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hodson, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/05114

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 142 721 A (PERTEN PETER) 23 January 1985 cited in the application see page 1, line 95 - page 2, line 13; figures ---	1,3-5,7, 8,10, 12-14, 20-27
A	US 4 883 963 A (KEMENY GABOR J ET AL) 28 November 1989 cited in the application see column 9, line 33 - line 58; figure 8 ---	1,8-12, 14-16
A	GB 2 237 381 A (PRISECTER SAMPLING PLC) 1 May 1991 see page 8, line 1 - line 37; figures 1,2 ---	1-4,12, 14,18, 22,24-27
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 195 (P-1039), 20 April 1990 -& JP 02 038942 A (KAWASAKI KIKO KK), 8 February 1990, see abstract; figures 4-7 -----	1,8,9, 12,24, 26,27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/05114

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4186838 A	05-02-80	ZA 7605149 A AU 504744 B AU 2818477 A BE 858173 A BR 7705711 A CA 1075487 A CH 618270 A DE 2737579 A FR 2363097 A GB 1560446 A JP 1212033 C JP 53029180 A JP 58047011 B NL 7709422 A,B,	26-04-78 25-10-79 01-03-79 27-02-78 27-06-78 15-04-80 15-07-80 02-03-78 24-03-78 06-02-80 12-06-84 18-03-78 20-10-83 01-03-78
WO 9524633 A	14-09-95	DK 28394 A AU 2088295 A	12-09-95 25-09-95
US 4530431 A	23-07-85	AU 2346384 A EP 0128193 A WO 8402325 A	05-07-84 19-12-84 21-06-84
GB 2142721 A	23-01-85	SE 454387 B DE 3424629 A SE 8303817 A US 4563581 A	25-04-88 17-01-85 05-01-85 07-01-86
US 4883963 A	28-11-89	AU 598252 B AU 7212387 A BR 8702030 A CA 1311367 A DE 3779360 A EP 0250070 A JP 63033643 A	21-06-90 29-10-87 09-02-88 15-12-92 02-07-92 23-12-87 13-02-88
GB 2237381 A	01-05-91	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05114

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01N1/20 B65G27/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01N B65G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 186 838 A (CHATTERLEY SAMUEL ET AL) 5. Februar 1980 siehe Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 38; Abbildung 2 ---	1,8-12, 20,22
Y	WO 95 24633 A (TECATOR AB; EDBERG DAN OUDAL (DK); LIND VAGN JEPSEN (DK)) 14. September 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 6, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 29; Abbildungen 1,2 ---	1,3-5, 8-14,17, 19-22,24
Y	US 4 530 431 A (SPURLIN WILLIAM V) 23. Juli 1985 siehe Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 46 siehe Spalte 5, Zeile 48 - Zeile 53; Abbildungen 11,15 --- -/-	1,3-5, 8-14,17, 19-22,24

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Januar 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/01/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hodson, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 142 721 A (PERTEN PETER) 23.Januar 1985 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 1, Zeile 95 - Seite 2, Zeile 13; Abbildungen ---	1,3-5,7, 8,10, 12-14, 20-27
A	US 4 883 963 A (KEMENY GABOR J ET AL) 28.November 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 9, Zeile 33 - Zeile 58; Abbildung 8 ---	1,8-12, 14-16
A	GB 2 237 381 A (PRISECTER SAMPLING PLC) 1.Mai 1991 siehe Seite 8, Zeile 1 - Zeile 37; Abbildungen 1,2 ---	1-4,12, 14,18, 22,24-27
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 195 (P-1039), 20.April 1990 -& JP 02 038942 A (KAWASAKI KIKO KK), 8.Februar 1990, siehe Zusammenfassung; Abbildungen 4-7 -----	1,8,9, 12,24, 26,27

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05114

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4186838 A	05-02-80	ZA 7605149 A AU 504744 B AU 2818477 A BE 858173 A BR 7705711 A CA 1075487 A CH 618270 A DE 2737579 A FR 2363097 A GB 1560446 A JP 1212033 C JP 53029180 A JP 58047011 B NL 7709422 A,B,	26-04-78 25-10-79 01-03-79 27-02-78 27-06-78 15-04-80 15-07-80 02-03-78 24-03-78 06-02-80 12-06-84 18-03-78 20-10-83 01-03-78
WO 9524633 A	14-09-95	DK 28394 A AU 2088295 A	12-09-95 25-09-95
US 4530431 A	23-07-85	AU 2346384 A EP 0128193 A WO 8402325 A	05-07-84 19-12-84 21-06-84
GB 2142721 A	23-01-85	SE 454387 B DE 3424629 A SE 8303817 A US 4563581 A	25-04-88 17-01-85 05-01-85 07-01-86
US 4883963 A	28-11-89	AU 598252 B AU 7212387 A BR 8702030 A CA 1311367 A DE 3779360 A EP 0250070 A JP 63033643 A	21-06-90 29-10-87 09-02-88 15-12-92 02-07-92 23-12-87 13-02-88
GB 2237381 A	01-05-91	KEINE	