(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Oktober 2008 (02.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/116653 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65B 1/12 (2006.01) *B65B 1/34* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/002429

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2008 (21.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 014 892.7 26. März 2007 (26.03.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG** [DE/DE]; Münsterstrasse 50, 49525 Lengerich (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KÖLKER, Martin** [DE/DE]; Friedenstrasse 9, 49477 Ibbenbüren (DE). **HUIL, Oliver** [DE/DE]; Tannenstrasse 7, 48477 Hörstel (DE). **SCHULTEN, Ludger** [DE/DE]; Nachtigallenweg 7, 48496 Hopsten (DE). **KNOKE, Thomas** [DE/DE]; Zum Bussberg 8, 33619 Bielefeld (DE). **DIECKMANN, Franz-Josef**; Brookstrasse 72, 49497 Mettingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG**; Münsterstrasse 50, 49525 Lengerich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BAG FILLING METHOD ON A FORMING, FILLING AND SEALING MACHINE

(54) Bezeichnung: SACKABFÜLLVERFAHREN AN EINER FORM-, FILL- UND SEAL-MASCHINE

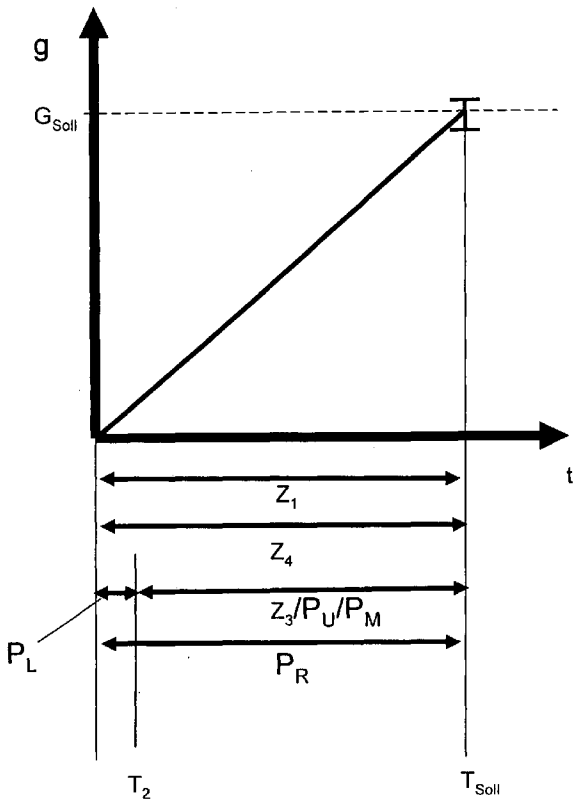


Fig. 9

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for filling and sealing a bag, according to which the following steps are carried out: a bag (8) is filled by a filling element (2); the filling element and the bag move in relation to each other while the bag is being filled; parts of the filling element (2) are at least temporarily immersed below the level of the filling product (38) during a first phase (P_u) during the filling of the bag. The weighing cells (26) supply measuring signals at least during a second phase (P_M) comprising at least parts of the first phase (P_u). Said signals are used by the control device for controlling and/or regulating the filling process.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zum Befüllen und Schließen eines Sackes, bei dem zumindest folgende Maßnahmen vorkommen: - die Befüllung eines Sackes (8) mit einem Befüllorgan (2), - die Relativbewegung zwischen dem Befüllorgan und dem Sack während der Befüllung des Sackes, - ein zumindest zeitweiliges Eintauchen von Teilen des Befüllorgans (2) unter den Befüllgutspiegel (38) während einer ersten Phase (P_u), die während der Befüllung des Sackes liegt. Die Wägezellen (26) liefern Messsignale zumindest während einer zweiten Phase (P_M), die zumindest Teile der ersten Phase (P_u) umfasst. Diese Signale werden von der Steuereinrichtung zur Kontrolle und/oder Regelung des Abfüllvorganges genutzt.

WO 2008/116653 A1

PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Sackabfüllverfahren an einer Form-, Fill- und Seal-Maschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen, Befüllen und Verschließen von Kunststoffsäcken mit staubigem oder auch körnigem Schüttgut sowie zum Verschließen der befüllten Säcke.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 93 01 355 U bekannt. Hier ist bereits eine Vorrichtung zur Herstellung, Befüllung und zum Verschließen einseitig offener, vorzugsweise mit Seitenfalten versehener Säcke aus thermoplastischem Kunststoff beschrieben, bei der eine erste Schweiß- und Trennstation zur Bildung des Sackes mit Bodennaht, eine Füllstation und eine zweite Schweißstation zum Verschließen des Sackes vorhanden sind. Im Allgemeinen werden diese Abfüllmaschinen in die FFS(**F**orm **F**ill and **S**eal)-Kategorie eingeordnet.

Bei der Abfüllung staubiger Schüttgüter auf Maschinen der genannten Kategorie über Schwerkraft bzw. durch den freien Fall muss die vom Produkt verdrängte, staubige Luft aus dem Sack entweichen können. Bei dem Entweichen der Luft kommt es oft zu Kontaminationen in den oberen Randbereichen des Sackes. Bedingt durch die Kontamination mit Produktstaub kann der Sack mittels der bei dieser Art Verpackung im Allgemeinen üblichen Verschweißung nicht sicher verschlossen werden. Darüber hinaus belastet der Staub die Umwelt und muss gesondert abgesaugt werden.

Ferner führt die Abfüllung staubiger Güter nach dem beschriebenen bekannten Abfüllverfahren in der Regel zu einem deutlich überhöhten Produktvolumen bzw. zu einer deutlichen Reduzierung des Schüttgewichtes, da sich das Produkt durch den freien Fall stark mit Luft anreichert. Dieses wiederum führt dazu, dass zur Abfüllung

des Produkts zunächst deutlich mehr Verpackungsmaterial gebraucht wird. Darüber hinaus muss die Luft auch wieder aus dem Sack entweichen können, da er sich sonst nicht stapeln bzw. lagern lässt.

Da das Entweichen der Luft in der Regel sehr lange dauert, kann die Entlüftung nicht bereits vor dem Verschließen des Sackes stattfinden. Der Sack muss daher eine Perforation aufweisen. Dieses belastet zusätzlich die Umwelt, da durch die Perforation der Verpackung die feinkörnigen, staubigen Produkte zum Teil nach außen gelangen können.

Mit der Zeit nimmt das Volumen des Schüttgutes wieder ab. Die Sackverpackung ist nun, gemessen am verpackten Schüttgutvolumen, deutlich zu groß. Solcherart befüllte Säcke lassen sich nur schlecht auf Paletten stapeln, da sie zu instabil sind.

Die EP 1 459 981 A1 schlägt daher vor, den Einfüllstutzen eines Dosierorgans einer FFS-Maschine in die Öffnung eines Sackes einzuführen. Bei der WO 2006/053627 A1 wird die Relativbewegung zwischen Sack und Einfüllstutzen dagegen durch eine Bewegung des Sackes bewerkstelligt.

In beiden vorgenannten Druckschriften werden Dosierorgane vorgestellt, die Schnecken enthalten. Diese Schnecken fördern das Befüllgut in die Säcke. Die bevorzugte Förderrichtung in diesen Schnecken entspricht der Wirkrichtung der Schwerkraft. Durch die Schnecken unterbleibt ein freier Fall des Befüllguts in den Sack. Daher werden Schnecken oft zur Absackung von staubigen Befüllgütern verwendet. Ihre Verwendung ist jedoch – auch in Bezug auf die vorliegende Erfindung – keineswegs zwingend.

Neben der vorgenannten mechanischen Ausgestaltung der Sackbefüllungsorgane steht bei der Konzeption von FFS-Maschinen, die insbesondere staubige Güter abfüllen, der Wiegeprozess im Zentrum des Interesses. Bei FFS-Maschinen des Standes der Technik (siehe zum Beispiel DE 199 20 478 C2 und EP 1 201 539 B1), die in erster Linie weniger staubige Güter verfüllen, wird zunächst ein Fülltrichter mit dem Sollvolumen an Befüllmaterial für einen Sack befüllt. Das Sollvolumen beziehungsweise das Sollgewicht wird durch ein Wiegen des Fülltrichters ermittelt beziehungsweise geregelt. Wenn das Sollgewicht erreicht ist, wird die Abfüllöffnung am Boden des Fülltrichters geöffnet und das Füllmaterial strömt mit der Schwerkraft in den dafür vorgesehenen Sack. Insbesondere bei der Abfüllung staubiger Güter führt dieses unstetige Verfahren jedoch zu zu großer Staubentwicklung. Auch in der bereits genannten WO 2006/053627 A1 werden Wiegeverfahren für staubige Güter

diskutiert. Generell ist zu sagen, dass solche Wiegeverfahren, wenn sie während der Befüllung durchgeführt werden, auch über längere Zeitspannen hinweg durchgeführt werden, da die Verfüllung staubigen Verfüllgutes ohne übergroße Staubentwicklung oft länger dauert als die Verfüllung einer gleichen Menge üblichen Verfüllgutes. Während dieser – oft längeren – Füllvorgänge können Fehler vorkommen. Zu diesen Fehlern kann ein Sackriss, ein Rutschen des Sackes aus den Haltezangen, ein Schneckenbruch oder ein Verstopfen der Schnecke (falls eine Schnecke verwendet wird) zählen. Es ist einzusehen, dass solche Fehler insbesondere bei staubigen Verfüllgütern zu einer großen Verschmutzung der Maschine und der Maschinenhalle und sogar zu Schäden am Maschinenpark führen können.

Ein anderer Nachteil, der sich insbesondere bei der Befüllung staubiger Befüllgüter zeigt, liegt in der Begrenzung der Befüllgeschwindigkeit. Die staubigen Güter entwickeln eben zu viel Staub, wenn sie schnell abgefüllt werden. Da ein Vorverwiegen des für einen Sack gedachten Befüllgutes nicht in Frage kommt, stellt sich auch die Frage, wie überhaupt das Sackgewicht während des Befüllens geregelt werden soll.

Daher lässt sich die Aufgabenstellung der vorliegenden Erfindung folgendermaßen zusammenfassen: Es soll ein möglichst schneller Abfüllprozess bei geringer Staubentwicklung vorgeschlagen werden, bei dem das Gewicht des Sackes möglichst genau geregelt werden kann. Die Aufgabe wird durch Anspruch 1 gelöst.

In aller Regel wird der Befüllung des Sackes die Sackbildung – oft aus einem Schlauchstück – unmittelbar vorausgehen. Zur Bildung der Schlauchstücke kann ein Folienschlauch von einer Abwicklung abgewickelt werden.

Die Erfindung macht sich zunutze, dass weniger Staub entsteht, wenn die Mündung des Befüllorgans sich unterhalb der Befüllgutsaustrittsöffnung des Dosierorgans befindet. Es ist überraschend, dass sich mit Wägezellen sinnvolle Signale gewinnen lassen, während ein mechanischer Kontakt des Befüllgutes im Sack und dem Dosierorgan besteht.

Es ist von Vorteil, diese Signale zu filtern. Hierbei hat sich gezeigt, dass das Befüllorgan vor allem höherfrequente Störsignale erzeugt, die durch eine Filterung der Signale beseitigt werden können.

Eine weitere Maßnahme, die Abfüllgeschwindigkeit und Messgüte steigern kann, ist eine Relativbewegung von Dosierorgan und Sack während des Befüllvorganges. Wenn diese Relativbewegung gleichförmig ist, werden Störsignale begrenzt. Dies gilt insbesondere, wenn der Sack gleichförmig bewegt wird.

Die während der Unterspiegelbefüllung gewonnenen Messwerte können vorteilhafterweise als Gewichtsmesswerte zur Kontrolle beziehungsweise Regelung des Sackgewichts während der Befüllung eingesetzt werden. Diese Definition schließt ein, dass aufgrund der Gewichtsmesswerte der Zeitpunkt, zu dem die Sackbefüllung endet, bestimmt wird. Sie schließt außerdem ein, dass eine Steuerung der Abfüllgeschwindigkeit und/oder der Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen Sack und Befüllorgan vorgenommen wird.

Die Abfüllgeschwindigkeit, das heißt die Gewichtszunahme pro Zeiteinheit oder auch die erste Ableitung des Gewichts nach der Zeit, kann dazu benutzt werden, Fehler, die bei dem Abfüllvorgang auftreten, zu erkennen. Zu solchen Fehlern kann ein Sackriss, der in der Regel zu einem schnellen Sinken der Gewichtszunahme führt, zählen. Das skizzierte Verfahren dürfte am Besten funktionieren, wenn die Steuereinheit ein Warnsignal auswirft, wenn sich die Gewichtszunahme aus einem Sollbereich heraus bewegt. Das Warnsignal kann von der Steuereinheit und/oder vom Maschinenpersonal zur Korrektur des Fehlers genutzt werden.

Auch die Überwachung der ersten Ableitung der Gewichtszunahme nach der Zeit ermöglicht Einblicke in die Güte des Abfüllverfahrens und eine frühe Fehlererkennung.

Bei allen erfindungsgemäßen Verfahren und auch anderen Verfahren, die auf Maschinen durchgeführt werden, die die Relativposition zwischen Sack und Befüllorgan ändern (die Druckschriften 1 459 981 A1 und WO 2006/053627 A1 schlagen unterschiedliche Spielarten solcher Maschinen vor), sind Verfahren vorteilhaft einsetzbar, bei denen die Steuereinrichtung die Relativbewegung zwischen Sack und Dosierorgan und die Befüllung folgendermaßen steuert:

- der Abstand zwischen der Mündung des Befüllorgans und dem Sackboden wird auf einen Mindestabstand eingestellt,

- die Sackbefüllung beginnt, wobei Befüllgut durch die Mündung des Befüllorgans in den Sack strömt,
- der Befüllgutspiegel steigt, wobei entweder keine Steigerung des Abstandes zwischen der Mündung und dem Sackboden durch eine Relativbewegung vorgenommen wird oder diese Relativbewegung langsamer ist als die Geschwindigkeit, mit der der Füllgutpegel steigt,
- ein Beginn oder eine Steigerung der Geschwindigkeit der Relativbewegung zu einem Zeitpunkt, nachdem der Füllgutpegel über der Mündung liegt.

Durch diese Maßnahmen kann vor allem die Staubbildung reduziert werden.

Wenn, ergänzend zu den vorstehenden Maßnahmen, der Beginn oder die Steigerung der Geschwindigkeit der Relativbewegung vorgenommen wird, nachdem der Füllgutstand über der Mündung liegt, wenn ein Sollabstand zwischen der Mündung und dem Füllgutstand erreicht ist, ist gewährleistet, dass die Mündung des Befüllorgans nicht zu weit unter dem Befüllgutstand zurückbleibt. Außerdem führt die beschleunigte Relativbewegung dazu, dass die Möglichkeit besteht, das Gewicht des Sackes und nicht den Fülldruck des Befüllgutes, das aus der Mündung dringt, zu messen.

Das Erreichen des Sollabstandes kann wieder durch eine Gewichtsmessung, d. h. durch die Auswertung von Wägezellensignalen verifiziert werden, da man sicherlich aufgrund der Kenntnis der Dichte des Befüllstoffes und dem Sackvolumen oder einfach aufgrund empirischer Werte in der Lage ist, einem Sackgewicht einen Befüllgutstand zu zuordnen. Ähnliches gilt bei der Messung der Abfüllgeschwindigkeit.

Eine Messung mit einem Strahlungssensor kann jedoch auch zur Feststellung des Befüllgutstandes herangezogen werden. So kann eine Strahlung verwendet werden, die das Sackmaterial, nicht aber das Befüllgut durchdringt. Auf der dem Strahlungsemittent abgewandten Seite des Sackes kann nur dann Strahlung von einem geeigneten Sensor aufgefangen werden, wenn sich Sender und Empfänger oberhalb des Füllgutspiegels befinden.

Wenn der Sollabstand zwischen Mündung des Befüllorgans und Füllgutspiegel erreicht ist, sollten die Geschwindigkeit, mit der der Füllgutspiegel steigt, und die Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen Sack und Befüllorgan aneinander angeglichen werden. Bei einer exakt gleichen Geschwindigkeit bleibt der Abstand zwischen Mündung und Befüllgutspiegel konstant, was erwünscht sein kann.

Zu der zusätzlichen Beobachtung der Gewichtszunahme des Sackes pro Zeiteinheit ist folgendes zu sagen: Liegt diese Gewichtszunahme außerhalb eines Ziel- oder Toleranzbereiches, so wird ein Warnsignal ausgegeben.
Dieses Warnsignal, das natürlich auch manuell (durch den Maschinenbediener) oder automatisch (durch eine Steuereinrichtung) zu einem Regelvorgang führen kann, kann eine ganze Reihe von Fehlern oder Fehlermechanismen aufzeigen oder entlarven. Diese Lehre erscheint auch bei nicht staubigen Befüllgütern vorteilhaft anwendbar.
Die folgende Tabelle enthält Beispiele dafür, welche Messwerte oder welcher Messwertverlauf auf welche Fehler schließen lassen:

Fehler	**Erkennungsroutine**	**Gefährdungspotenzial**
Sackbruch	(Steigung zu gering oder negative Steigung)	Zustauben des Innenraums der Maschine
Ein Abrutschen des Sackes aus den Haltezangen	(negative Steigung)	Zustauben des Innenraums der Maschine
Störung in der Produktzuleitung	(Steigung zu gering)	Bildung eines explosionsfähigen Gemisches

Bei der optionalen Verwendung einer Schnecke zur Abfüllung des Befüllgutes treten unter anderem folgende Fehlercharakterisika hinzu:

Schneckenbruch	(Steigung zu gering)	z.B. Funkenbildung
Falsches Produkt	(Produktspezifische Steigung nicht okay)	diverse Gefahren
Ausfall des Antriebs	(Steigung zu gering)	diverse Gefahren
Verstopfen der Schnecke	(Steigung zu gering)	diverse Gefahren
Falsch eingestelltes Auslaufband (Bodenkontakt)	(Steigung zu gering)	Zustauben des Innenraums der Maschine

Je nach der Art des Abfüllauftrages kann es vorteilhaft sein, am Ende, in der Mitte, am Anfang oder während des gesamten Abfüllprozesses die Überwachung der Gewichtszunahme des Sackes durchzuführen. Auch bei der Überwachung der Gewichtszunahme kann es vorteilhaft sein, hochfrequente Störungen derselben auszublenden. Diese können auch durch das Befüllorgan ausgelöst werden.

Während einer zweiten Zeitspanne während des Befüllvorganges ist es vorteilhaft, wenn die in der Steuervorrichtung ständig eintreffenden Messwerte für das Sackgewicht eben nicht zur Kontrolle oder Regelung des Sackgewichts eingesetzt werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Einfluss störender Gewichtssignale auf den Befüllvorgang auszublenden. Hierbei kann die zweite Zeitspanne mit der ersten Zeitspanne, in der die Gewichtszunahme kontrolliert wird, überlappen. Sie kann kürzer, länger oder gleichlang wie oder als die erste sein und sie kann vor, während oder nach der ersten liegen.

Da die Kontrolle oder Regelung des Sackgewichtes während der zweiten Zeitspanne eben nicht durch eine Auswertung der Signale der Wägezellen erfolgt, ist es vorteilhaft, dieses volumetrisch oder empirisch zu ermitteln. Hierbei ist unter volumetrischer Gewichtsbestimmung beispielsweise zu verstehen, dass eine gemessene oder bekannte Zahl von Schneckenumdrehungen mit einer bekannten Füllgutförderrate pro Umdrehung multipliziert oder sonst wie mathematisch verknüpft wird, so dass das Gewicht oder das Volumen des zu einem Zeitpunkt in den Sack geförderten Materials ermittelt oder mit hinreichender Genauigkeit abgeschätzt werden kann. Am Ende einer solchen zweiten Zeitspanne mit volumetrischer Messung können die Wägezellen wieder die Bereitstellung von Messwerten übernehmen. Übrigens deckt der Begriff Wägezellen für die Zwecke dieser Druckschrift alle geeigneten Gewichtssensoren wie Waagen und eben die Wägezellen selber ab. Im Allgemeinen versteht der Fachmann unter Wägezellen solche Gewichtssensoren, die elektrische Widerstände, die in Form einer Wheatstonebrücke angeordnet sind, enthalten. Die Widerstände ändern ihren ohmschen Widerstand, wenn sie verformt werden. Die Widerstände sind auf einem Element angebracht, das sich bei einer Gewichtsänderung verformt. Dementsprechend ändern sich die elektrischen Ausgangswerte der Wheatstonebrücke, die der Gewichtsmessung zugrunde liegen.

Im Vergleich zu der volumetrischen Gewichtsmessung ist eine empirische Gewichtsmessung eine Messung oder Abschätzung, die nur oder größtenteils auf

empirischen Werten beruht (z. B. während einer Zeit T wird ein Volumen V eines bestimmten Befüllmaterials abgefüllt).

Es ist vorteilhaft, wenn die Mündung des Befüllorgans während einer dritten Zeitspanne unterhalb des Befüllgutspiegels liegt. In der Regel wird dies ganz zu Beginn des Befüllprozesses (leerer Sack) nicht der Fall sein können. Tests haben jedoch gezeigt, dass diese Maßnahme (die Unterspiegelbefüllung) die Nebelbildung beim Befüllen des Sackes zurückführt. Eine Überschneidung zwischen zweiter (keine Gewichtsregelung nach Wägezellensignalen) und dritter Zeitspanne (Unterspiegelbefüllung) ist vorteilhaft. Die Relativbewegung von Befüllorgan und Befüllgut ist geeignet, bei der Unterspiegelbefüllung die Gewichtsmessung zu stören. Diese Störungen unterbleiben jedoch in einer zweiten Zeitspanne nach der obigen Definition, da während einer solchen Zeitspanne die Gewichtsmessung eben nicht zur Gewichtskontrolle oder -regelung herangezogen wird. Eine Alternative zu dieser Maßnahme ist die Ausblendung der Störsignale durch einen geeigneten Filter. Es hat sich gezeigt, dass die Störsignale, die von dem Befüllorgan erzeugt werden, relativ hochfrequent sind, so dass diese Maßnahme vorteilhaft ist.

Eine explizite Nutzung auch kann in einer vierten Zeitspanne, die wieder in Lage und Dauer beliebig zu den anderen Zeitspannen gestaltet sein kann, vorgenommen werden. Vorteilhaft ist diese vierte Zeitspanne am Ende des Befüllprozesses.

In einer fünften Zeitspanne, die wieder in Lage und Dauer beliebig zu den anderen Zeitspannen gestaltet sein kann, kann zum Vorteil des Gesamtprozesses die Befüllung vorgenommen werden, während sich der Ausgang des Befüllorgans oberhalb des Befüllgutspiegels befindet. Diese Phase der Befüllung kann zum Beispiel ebenfalls am Ende des Befüllprozesses stehen und dazu genutzt werden, eine feinfühlige und genaue Dosierung des Befüllgutes zu ermöglichen.

Als staubige Güter, deren Abfüllung vorteilhafterweise mit einem erfindungsgemäßen Verfahren vorgenommen wird, kommen unter anderem Zement, Titandioxid und alle möglichen Kunststoffstäube in Betracht. Allgemein dürfte der Fachmann unter staubigen Gütern Schüttgüter verstehen, die sich an einer FFS-Maschine eben nicht abfüllen lassen, wenn nicht ein spezielles Abfüllverfahren, das sich oft Schnecken zur Führung des Schüttgutes bedient, verwendet wird.

Gegenstand der Erfindung sind auch Vorrichtungen zur automatisierten Durchführung des Verfahrens beziehungsweise der unterschiedlichen in dieser

Druckschrift offenbarten Verfahren. Derartige Vorrichtungen werden in der Regel von Steuervorrichtungen gesteuert und/oder geregelt, die mit gespeicherten Befehlsfolgen, die die vorstehend beschriebenen Verfahren anordnen und/oder überwachen, beaufschlagt sind. Diese Steuerprogramme sind entweder auf Bestandteilen der Steuervorrichtung oder auf anderen Datenträgern wie CDs oder DVDs gespeichert. Auch eine Versendung von Teilen oder der Gesamtheit solcher Programme erscheint möglich. Für alle vorstehend genannten und bekannten Möglichkeiten oder Medien, Daten und Befehlsfolgen zu speichern und/oder zu transportieren, wird im Rahmen dieser Anmeldung der Begriff „Datenset" gebraucht. Dieser Begriff umschließt auch die Versendung der betreffenden elektronisierten Informationen über Netzwerke, zum Beispiel per E-Mail.

Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gehen aus der gegenständlichen Beschreibung und den Ansprüchen hervor.
Die einzelnen Figuren zeigen:

Fig. 1 Seitenansicht einer FFS-Maschine

Fig. 2 Detailansicht von Figur 1

Fig. 3 den Verlauf des Sackgewichtes, gegen die Zeit aufgetragen (1. Ausführungsbeispiel)

Fig. 4 den Verlauf des Sackgewichtes, gegen die Zeit aufgetragen (2. Ausführungsbeispiel)

Fig. 5 den Verlauf des Sackgewichtes, gegen die Zeit aufgetragen (3. Ausführungsbeispiel)

Fig. 6 der Verlauf der Sackgewichtszunahme, gegen die Zeit aufgetragen (3. Ausführungsbeispiel)

Fig. 7 den Verlauf des Sackgewichtes, gegen die Zeit aufgetragen (1. Ausführungsbeispiel, Nomenklatur in Bezug auf die Unterspiegelbefüllung)

Fig. 8 den Verlauf des Sackgewichtes, gegen die Zeit aufgetragen (2. Ausführungsbeispiel, Nomenklatur in Bezug auf die Unterspiegelbefüllung)

Fig. 9 den Verlauf des Sackgewichtes, gegen die Zeit aufgetragen (3.

Ausführungsbeispiel, Nomenklatur in Bezug auf die Unterspiegelbefüllung)

Eine Schlauchfolienbahn 15, vorzugsweise mit eingelegten Seitenfalten, wird zunächst von einem Vorzugrollensystem 9 in ein horizontal bewegliches Transportmittel, beispielsweise ein Greiferpaar 18 gefördert.

Die Folienbahn 15 wird, nachdem der Vorzug den Abschnitt entsprechend der gewünschten Sacklänge vorgezogen hat, vom Messer 17 durchgeschnitten. Gleichzeitig erfolgt die Bodenschweißung 13. Der am unteren Ende verschlossene Leersack 11 wird einem horizontal verschieblichen Transportmittel, beispielsweise einem Greifer 18, übergeben und zur Füllstation transportiert.

In der Füllstation übernimmt ein weiteres Transportmittel 4, welches aus 3,4,5 besteht, den Sackabschnitt. Der Leersack wird nun mit einem Saugersystem 16 geöffnet. Dazu wird der bzw. werden die Greifer 4 in Z-Richtung (sackeinwärts) bewegt. Der Anschlussstutzen des Transportsystems 3 wird in den Sack bewegt und schützt die Sackinnenflächen vor der Verschmutzung durch eventuelle Produktanhaftungen am Dosierrohr 2,21.

Der geöffnete Sack wird vom Transportsystem 3,4,5 über das Dosierrohr 2,21 gezogen, bis sich das untere Ende des Sackes ungefähr in Höhe der Füllgutaustrittsöffnung 31 befindet. Die Sackbodenunterstützungseinrichtung 32,33,34 wird bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel unter den Sackboden gefahren. Eine Sackbodenunterstützungseinrichtung 32,33,34 ist jedoch nicht unbedingt erforderlich. Vielmehr wird die Relativbewegung des Sackes gegenüber dem Befüllorgan 2,21 hauptsächlich dadurch hervorgerufen, dass der Rahmen 5 entlang der Führung 6 fährt. Dies wird durch den Doppelpfeil 35 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird also der Sack gegenüber dem Befüllorgan 2,21 bewegt. Denkbar ist es natürlich auch, die Relativbewegung zwischen Sack 8 und Dosierorgan 2 durch eine Bewegung des Dosierorgans 2 oder gar durch eine Bewegung von Sack 8 und Dosierorgan 2 herbeizuführen. In der Regel ist es hierbei ausreichend, wenn der Sack hierbei durch greiferartige Transportmittel 4 an seinem oberen Ende gehalten wird. Die erwähnte Sackbodenunterstützungseinrichtung 32,33,34 bietet optionalen, zusätzlichen Schutz vor einem Riss des gerade geschweißten Sackbodens.

Das Verschlussrohr 21 wird angehoben und gibt die Produktaustrittsöffnung 31 frei. Das Produkt/Schüttgut 24 wird in den Sack gefüllt. Währenddessen senkt das Transportsystem 3,4,5 den Sack in der Weise ab, dass sich die Produktaustrittsöffnung 31 jederzeit unterhalb des Füllspiegels befindet. Noch vor dem Ende der Dosierung des Produktes/Schüttguts 24 kann sich die Produktaustrittsöffnung 31 jedoch zumindest einmal oberhalb des Füllspiegels 38 befinden. Nach Ende der Befüllung wird das Verschlussrohr 21 abgesenkt und verschließt die Produktaustrittsöffnung 31, indem sie Kontakt mit dem Verschluss 20 aufnimmt. Der Anschlussstutzen wird aus dem Sack gezogen. Der bzw. die Greifer 4 des Transportsystems 3,4,5 wird bzw. werden nun entgegen der Z-Richtung (sackauswärts) bewegt und zieht den Öffnungsbereich am oberen Rand 25 des zuvor geöffneten Sacks stramm. Ein weiteres Transportmittel übernimmt den befüllten Sack 8. Mittels der Verschließeinrichtung 14 wird nun der obere Rand des Sacks 25 verschlossen. Zusammen mit dem Dosiervorgang kann bei Bedarf durch den im Verschlussrohr 21 integrierten Filter abgesaugt werden. Das erforderliche Vakuum wird über den Stutzen 23 eingeleitet. Die Integration des Filters in das Verschlussrohr erlaubt eine sehr kompakte Bauform, die es ermöglicht, auch relativ kleine Säcke abzufüllen. Das Absaugen der Luft führt gewissermaßen zu einer Verdichtung des Schüttguts. Hierdurch kann eine der Produktmenge angemessene Sackgröße gewählt werden.

Dieser Effekt der Produktverdichtung kann durch den zusätzlichen Einsatz von Vibrationserzeugern/ Klopfern 29 noch verstärkt werden. Hier ist es vorteilhaft, das Dosierrohr 2,21 mittels eines Vibrationserzeugers 29 in Schwingung zu versetzen, da es sich während der Befüllung zumindest mit Teilen seiner Mantelfläche innerhalb des Produktes befindet. Die Schwingungen werden vom Dosierrohr 2,21 an das Befüllgut 24 übertragen, in dem dann eine Verdichtung stattfindet. Ein weiterer Vorteil des „vibrierenden Dosierrohrs" 2,21 ist, dass die Bildung von Produktanhaftungen am Dosierrohr 2,21 dadurch weitgehend vermieden wird. Der Rüttler 29 könnte auch an der „Sackbodenunterstützungsvorrichtung" 34 angeordnet sein!

Eine besonders vorteilhafte Ausführung des Verfahrschlittens ist es, den Rahmen 5 mitsamt Stutzen 3, Transportmittel 4 sowie der Aufsaugung 16 auf Sensoren zu

lagern. Die Sensoren senden ihr Signal an eine Wägeelektronik, welche letztendlich den Dosiervorgang steuert.

Zu erwähnen ist noch die Führung bzw. Stütze 6, die den Rahmen 5 und damit die Transportmittel 4 trägt. In dem Dosierorgan beziehungsweise Rohr 2 befindet sich eine Schnecke 7, mit der Befüllmaterial 24 aus dem Trichter 1 ohne große Staubbildung in den Sack 8 gefördert werden kann. Die verschiedenen Sensoren 26 (v. a. Wägesensoren beziehungsweise Wägezellen) deuten vorteilhafte Orte zum Anbringen solcher Sensoren an. Das Transportband 27 transportiert die befüllten Säcke (8). In der Umgebung desselben sind die Kontrollwaage 30 und der Vibrationserzeuger 29 angebracht.
Die Figuren 3 bis 5 zeigen den zeitlichen Verlauf des Sackgewichts bei drei Ausführungsbeispielen der Erfindung. In Bezug auf diese Figuren werden die Begriffe gebraucht, die vorstehend bereits in Bezug auf die Überwachung der Abfüllgeschwindigkeit g/t gebraucht wurden. Die Figuren 7 bis 9 zeigen dieselben Ausführungsbeispiele und benutzen die Begriffe, die vorstehend bereits in Bezug auf die Unterspiegelbefüllung bei gleichzeitiger Generierung von Messsignalen gebraucht werden. Diese Unterscheidung erhöht die Übersichtlichkeit und erleichtert die Unterscheidung zwischen erfindungsgemäßen und nicht erfindungsgemäßen Abfüllverfahren.
Die in Figur 2 enthaltenen Pfeile deuten folgende Größen an: v_R = Relativgeschwindigkeit, v_F Geschwindigkeit mit der der Füllgutstand relativ zum Sackboden 39 steigt, A_{Soll} = Sollabstand zwischen Mündung 31 und Füllgutspiegel 38, A_M = Mindestanstand zwischen Sackboden 39 und Mündung 31.

In Figur 3 ist der zeitliche Verlauf der Gewichtszunahme eines Sackes bei der Ausführung eines Sackbefüllungsverfahrens dargestellt. Auf der senkrechten Achse ist das Sackgewicht g und auf der waagrechten Achse die Zeit t aufgetragen. Mit der ersten Phase P_1 der Sackbefüllung fallen in diesem Ausführungsbeispiel die Zeitspannen Z_2 (volumetrische oder empirische Gewichtskontrolle oder Regelung) und Z_3 (Unterspiegelbefüllung) zusammen. In dieser Phase P_1 fallen also Störsignale bei der Gewichtskontrolle nicht auf, da die Gewichtssignale der Wägezellen 26 eben bei der hier volumetrischen oder empirischen Gewichtskontrolle ignoriert werden. Störsignale werden hier vor allem durch das Befüllorgan 2,21 hervorgerufen, dessen

Füllgutaustrittsöffnung 31 sich ja in der Zeitspanne Z_3, die hier mit der Phase 1 und Zeitspanne Z_2 zusammenfällt, unterhalb des Befüllgutspiegels 38 befindet. In der Regel wird das Befüllorgan jedoch ganz zu Beginn der Befüllung oberhalb des Befüllgutspiegels 38 sein, da eben noch kein oder noch zu wenig Befüllgut im Sack 8 vorhanden ist. Diesem Umstand wird hier dadurch Rechnung getragen, dass die Zeitspanne Z_3 eben nicht zum Zeitpunkt 0, sondern zum Zeitpunkt T_2 beginnt.

Mit dem Erreichen des Zeitpunktes T_1 beginnt die Phase P_2 der Sackbefüllung. In der Regel wird man bei diesem Ausführungsbeispiel diesen Zeitpunkt als erreicht ansehen, wenn man aufgrund der volumetrischen Messung oder Abschätzung des Sackgewichtes davon ausgehen kann, dass ein bestimmter Anteil G_1 des Sacksollgewichtes G_{Soll} erreicht ist. Dieser Anteil kann 95 % sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel (nach Figur 3) ändern sich nun einige Parameter der Sackbefüllung: Das Sackgewicht wird tatsächlich über die Auswertung der Wägezellensignale überwacht und die Befüllung erfolgt, während sich das Befüllorgan 2,21 zur Gänze oberhalb des Befüllgutspiegels 38 befindet. Hierdurch wird die Güte der Gewichtsmessungen verbessert. Die Überwachung der Gewichtszunahme, um gegebenenfalls ein Alarmsignal bereitzustellen, wird bei diesem Ausführungsbeispiel während des ganzen Befüllvorgangs vorgenommen. Der Befüllvorgang endet, wenn das Sollgewicht G_{Soll} erreicht ist. Hier erfolgt die Beendigung automatisch durch die nicht gezeigte Steuervorrichtung, wenn die Wägezellen 26 die gewünschten Signale an die Steuervorrichtung melden. Die Abfüllgeschwindigkeit ist in Phase 2 niedriger als in Phase 1.

Eine andere Variante dieses Verfahrens wird in Figur 4 veranschaulicht. Es genügt an dieser Stelle, die Unterschiede zu dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel zu nennen:

Die Zeitspanne Z_4, in der die Signale der Wägezellen auch zur Kontrolle/Regelung des Sackgewichts genutzt werden, dauert während des gesamten Befüllvorgangs an. Es findet keine volumetrische Gewichtskontrolle statt. Es ist vorteilhaft, wenn die Störsignale, die insbesondere während der Unterspiegelbefüllung (Z_3) entstehen, durch Filter auf den Messsignalen beseitigt werden.

In Figur 5 wird auf verschiedene Phasen des Abfüllprozesses verzichtet. Während des gesamten Abfüllprozesses wird das Gewicht des Sackes zur Gewichtskontrolle/-regelung verwendet (Zeitspanne Z_4). Sobald genug Material im Sack ist, wird im

Unterspiegelverfahren befüllt (Zeitspanne Z_3). Eine Reduktion der Sackgeschwindigkeit erfolgt nicht. Diese Maßnahmen können unter anderem bei hohen Anforderungen an die Filterung gelöst werden.

In Figur 6 zeigt, wie sich bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel die erste Ableitung des Gewichts nach der Zeit g/t während des Befüllvorgangs verhält. Sie ist konstant. Die geschweifte Klammer S gibt den Sollbereich an. Dieser muss nicht unbedingt symmetrisch um den Sollwert G/T_{Soll} verlaufen. Der Sollbereich S hat eine untere S_U- und eine obere S_O-Grenze. Die Pfeile 36, 37 deuten an, dass der Wert g/t den Sollbereich verlassen kann, wenn ein Fehler auftritt. Ein Verlauf der Gewichtsänderung gemäß dem Pfeil 36 kann in Folge eines Sackrisses auftreten. Wenn der Sollbereich S verlassen wird, wird ein Alarm ausgelöst, der Maßnahmen des Maschinenpersonals und/oder der Steuervorrichtung auslösen kann.

Allgemein haben Tests gezeigt, dass noch weitere technische Merkmale in allen erfindungsgemäßen Vorrichtungen und/oder Verfahren vorteilhaft einsetzbar sind:

a) Das Sollgewicht G_{Soll} sollte erreicht werden, während die Relativbewegung zwischen Sack 8 und Dosierorgan 2 noch andauert. Wie bereits mehrfach ausgeführt kann diese Relativbewegung durch eine Bewegung eines oder beider dieser beiden Elemente 2, 8 herbeigeführt werden. Es ist auch möglich, dass die Relativbewegung bereits unmittelbar nach dem Zeitpunkt verlangsamt oder beendet wird, an dem das letzte wirklich noch verwertete Messsignal der Wägezellen zustande kommt. Dieses kann vor dem Erreichen des Sollgewichtes sein, und die Zeitspanne zwischen diesem letzten Messsignal und dem Abbruch der Sackbefüllung bei Erreichen des Sollgewichts G_{Soll} kann aus der Kenntnis der Abfüllgeschwindigkeit allein durch Zeitmesssung und Berechnung gewonnen werden. Alternativ kommt wieder eine kurze volumetrische Messphase Z_2 in Betracht. Wichtig ist, dass gerade die wichtigen letzten Messwerte der Wägezellen nicht durch das Abbrechen der Bewegung, die ja positive oder negative Beschleunigungen hervorruft, verfälscht werden. Schließlich ist die Gewichtsmessung nach der Formel F=gm eine Kraftmessung und die Kraft ist mit der Beschleunigung über das Grundgesetz der Mechanik F=ma verknüpft. Trotz dieser Ausführung erscheint es möglich, insbesondere bei einer Überspiegelbefüllung, auch oben eine Relativbewegung gut zu messen.

b) Die Relativbewegung zwischen Sack 8 und Dosierorgan 2 sollte während der Befüllung gleichförmig sein. Alternativ ist es auch möglich, wenn zu Beginn des Befüllprozesses eine Beschleunigungsphase stattfindet. Wichtig ist, dass die Relativbewegung gleichförmig ist, während die Wägezellensignale zur Gewichtskontrolle ausgewertet werden (Zeitspanne Z4). Bei gleichförmigen Bewegungen treten eben keine Beschleunigungen des teilweise befüllten Sackes 8 auf, die die Gewichtsmessung verfälschen würden. Eine Alternative zu dieser Vorgehensweise besteht darin, die Relativgeschwindigkeit aufzuzeichnen, etwaige Beschleunigungen zu ermitteln und die durch diese Beschleunigungen entstehenden Fehler gemäß der Formel F=ma aus dem Messwert herauszurechnen. Hierzu sollte auch das augenblickliche Gewicht des Sackes bekannt sein.

Figur 7 zeigt noch einmal dasselbe Ausführungsbeispiel wie Figur 3, verwendet aber ergänzend die in Bezug auf die Messung des Sackgewichtes während der Unterspiegelbefüllung eingeführten Begriffe. Die Phase P_U, in der im Unterspiegelverfahren befüllt wird ist gleichbedeutend mit der dritten Zeitspanne Z_3. Dieser Zeitspanne geht hier die Phase P_L voraus, in der die Mündung 31 des Befüllorgans 2 noch nicht unter dem Füllgutspiegel 38 liegt, da die Mündung 31 einen Mindestabstand A_M über dem Sackboden 39 liegt und da noch nicht genug Gut im Sack 8 ist, um die Mündung 31 zu bedecken. In dieser Phase P_L wird die Relativgeschwindigkeit v_R zwischen Sack 8 und Dosierorgan 2 so eingestellt, dass sie langsamer ist als die Geschwindigkeit v_F, mit der das Befüllgut im Sack steigt. v_R kann hier auch Null sein. Daher „überholt" der Befüllgutspiegel 38 die Mündung 31, bis ein Sollabstand A_{Soll} zwischen Füllgutspiegel 38 und Mündung 31 erreicht ist. Ab diesem Zeitpunkt T_2 werden die Geschwindigkeiten v_R und v_F angeglichen, so dass der Abstand A_{Soll} erhalten bleibt.
Wie erwähnt wird in der Phase P_U im Unterspiegelverfahren befüllt. Wie bereits zu Figur 3 ausgeführt werden jedoch die Gewichtsmesswerte hier nicht zur Kontrolle des Sackgewichts g verwendet. Allerdings werden in diesem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 7 die Wägezellensignale in der gesamten Zeitspanne Z_1 zur Kontrolle der Abfüllgeschwindigkeit g/t verwendet. Daher dauert die Phase P_M, in der die Messwerte in beliebiger Form verwertet werden, während im Unterspiegelverfahren befüllt wird, zwischen den Zeitpunkten T_2 und T_1 also während der gesamten Unterspiegelbefüllung an. Der Überlapp zwischen den Zeitspannen P_R

und P_L deutet an, dass in der Phase P_L (verlangsamte Relativbewegung v_R zwischen Sack 8 und Dosierorgan 2) noch immer eine Relativgeschwindigkeit größer Null vorhanden ist.

In Figur 8, in der noch einmal das bereits in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel dargestellt wird, ist kein solcher Überlapp zwischen den Zeitspannen P_R und P_L vorhanden. Hier ist die Relativgeschwindigkeit v_R in der Zeitspanne P_L Null. Die Messsignale werden während des gesamten Befüllprozesses zur Gewichtskontrolle und zur Überwachung von Abfüllfehlern verwendet, so dass die Phase P_M wieder während der gesamten Unterspiegelbefüllung andauert. Dies gilt auch mit Blick auf das in den Figuren 5 und 9 dargestellte Ausführungsbeispiel.

Bezugszeichenliste	
1	Trichter
2	Dosierorgan
3	Anschlussstutzen
4	Transportmittel
5	Rahmen
6	Führung
7	Schnecke
8	Befüllter Sack
9	Vorzugrollen
10	Transportmittel
11	Leersack
12	Führung
13	Bodenschweißung
14	Kopfnahtschweißung
15	Schlauchfolienbahn
16	Sauger
17	Messer
18	Transportmittel
19	Abwickelvorrichtung
20	Verschluss
21	Verschlussrohr mit Filter
22	Filter
23	Stutzen
24	Produkt/Schüttgut
25	Oberer Rand des Sackes
26	Sensoren
27	Transportband
28	Gerichtete Strömung
29	Vibrationserzeuger
30	Kontrollwaage
31	Füllgutaustrittsöffnung
32	Führung
33	Gelenk
34	Sackbodenunterstützung
35	Doppelpfeil (Bewegung des Rahmens 5 mit dem Sack 8)

36	Pfeil (Abweichung vom Sollwert, Sackriss)
37	Pfeil (Abweichung vom Sollwert)
38	Füllgutpegel
39	Sackboden
P_1	Erste Phase des Befüllvorgangs bis T1
P_2	Zweite Phase des Befüllvorgangs bis zum Erreichen von G_{Soll}
Z_1	Erste Zeitspannung (Messung der Gewichtszunahme)
Z_2	Zweite Zeitspanne (volumetrisch oder empirisch)
Z_3	Dritte Zeitspanne (Unterspiegelbefüllung)
Z_4	Vierte Zeitspanne (Überwachung des Sackgewichts)
Z_5	Fünfte Zeitspanne (Überspiegelbefüllung)
S_O	Obere Grenze des Sollbereichs
S_U	Untere Grenze des Sollbereichs
S	Sollbereich der Gewichtszunahme g/t
g/t	Gewichtszunahme beziehungsweise -änderung pro Zeiteinheit, oder auch erste Ableitung des Sackgewichtes nach der Zeit
g/t^2	zweite Ableitung des Sackgewichtes nach der Zeit
P_U	Erste Phase, Unterspiegelbefüllung
P_L	Auftaktphase der Befüllung; Füllgutspiegel 38 noch nicht über Mündung 31
P_M	Zweite Phase, Messen des Gewichts während der Unterspiegelbefüllung
P_R	Dritte Phase, Relativbewegung zwischen Sack und Dosierorgan
v_R	Relativgeschwindigkeit zwischen Sack und Dosierorgan
A_M	Mindestabstand zwischen Sackboden und der Mündung des Dosierorgans
v_F	Geschwindigkeit, mit der der Füllgutspiegel steigt

Sackabfüllverfahren an einer Form-, Fill- und Seal-Maschine

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen, Befüllen mit staubigem oder körnigem Füllgut und Schließen eines Sackes, bei dem zumindest folgende Maßnahmen vorkommen:
   - die Befüllung eines Sackes (8) mit einem Befüllorgan (2),
   - die Relativbewegung zwischen dem Befüllorgan und dem Sack während der Befüllung des Sackes,
   - ein zumindest zeitweiliges Eintauchen von Teilen des Befüllorgans (2) unter den Befüllgutspiegel (38) während einer ersten Phase (P_U), die während der Befüllung des Sackes liegt,
   - ein zumindest zeitweiliges Befinden der Austrittsöffnung des Befüllorgans über dem Befüllgutspiegel (38) während der Phase (P_2)
   - wobei die Wägezellen (26) zumindest während einer zweiten Phase (P_M), die zumindest Teile der ersten Phase (P_U) umfasst, Messsignale liefern,
   - und dass diese Signale von der Steuereinrichtung zur Kontrolle und/oder Regelung des Abfüllvorganges genutzt werden,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   die Abfüllgeschwindigkeit des Füllgutes in der Phase (P_2) niedriger ist als in der Phase (P_U).

2. Verfahren nach Anspruch 1,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   die Steuervorrichtung die Signale, die die Wägezellen (26) insbesondere wäh-

rend der zweiten Phase (P_M) liefern, einer Filterung unterzieht.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei der Filterung höherfrequenter Signale beseitigt werden.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest während einer dritten Zeitspanne (P_R), die zumindest Teile der zweiten Zeitspanne (P_M) umfasst, eine Relativbewegung (v_R) zwischen Sack- (8) und Dosierorgan (2) stattfindet.

5. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Relativbewegung (v_R) zumindest zeitweise eine gleichförmige Bewegung ist.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung die Messwerte der Wägezellen (26) zumindest auf eine oder lediglich auf eine der folgenden Weisen nutzt:
- als Messwerte zur Überwachung beziehungsweise Regelung des Gewichts (g),
- als Messwerte der Gewichtszunahme (g/t) zur Erkennung eines Fehlers im Abfüllprozess,
- als erste Ableitung der Gewichtszunahme nach der Zeit (g/t^2).

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung die Relativbewegung zwischen Sack (8) und Dosierorgan (2) und die Befüllung folgendermaßen steuert:
- der Abstand zwischen der Mündung (31) des Befüllorgans (2) und dem Sackboden (39) wird auf einen Mindestabstand (AM) eingestellt,
- die Sackbefüllung beginnt, wobei Befüllgut durch die Mündung (31) des Be-

füllorgans (2) in den Sack (8) strömt,

- der Befüllgutspiegel steigt, wobei entweder keine Steigerung des Abstandes zwischen der Mündung (31) und dem Sackboden (39) durch eine Relativbewegung vorgenommen wird oder diese Relativbewegung langsamer ist als die Geschwindigkeit (v_F), mit der der Füllgutpegel (38) steigt,
- ein Beginn oder eine Steigerung der Geschwindigkeit (v_R) der Relativbewegung, zu einem Zeitpunkt nachdem der Füllgutpegel (38) über der Mündung (31) liegt.

8. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Beginn oder die Steigerung der Geschwindigkeit der Relativbewegung (vR) vorgenommen wird, nachdem der Füllgutstand (38) über der Mündung (31) liegt, wenn ein Sollabstand (A_{Soll}) zwischen der Mündung (31) und dem Füllgutstand (38) erreicht ist.

9. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Erreichen des Sollabstandes (A_{Soll}) mit einem der folgenden Verfahren verifiziert wird:

- einer Gewichtsmessung (g) durch die Auswertung von Wägezellensignalen
- einer Messung der Abfüllgeschwindigkeit (g/t)
- eine Messung mit einem optischen Sensor
- eine volumetrische Messung

10. Verfahren nach einem der drei vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Geschwindigkeit (v_R) der Relativbewegung und die Geschwindigkeit (v_F), mit der der Füllgutstand (38) steigt, einander angeglichen werden.

11. FFS-Maschine zur Durchführung eines Verfahrens nach den vorstehenden Ansprüchen.

12. Datenset zur Beaufschlagung der Steuervorrichtung einer geeigneten FFS-Maschine mit Steuerbefehlen beziehungsweise Softwarebestandteilen zur Durchführung zumindest eines der Verfahren nach den vorstehenden Ansprüchen.

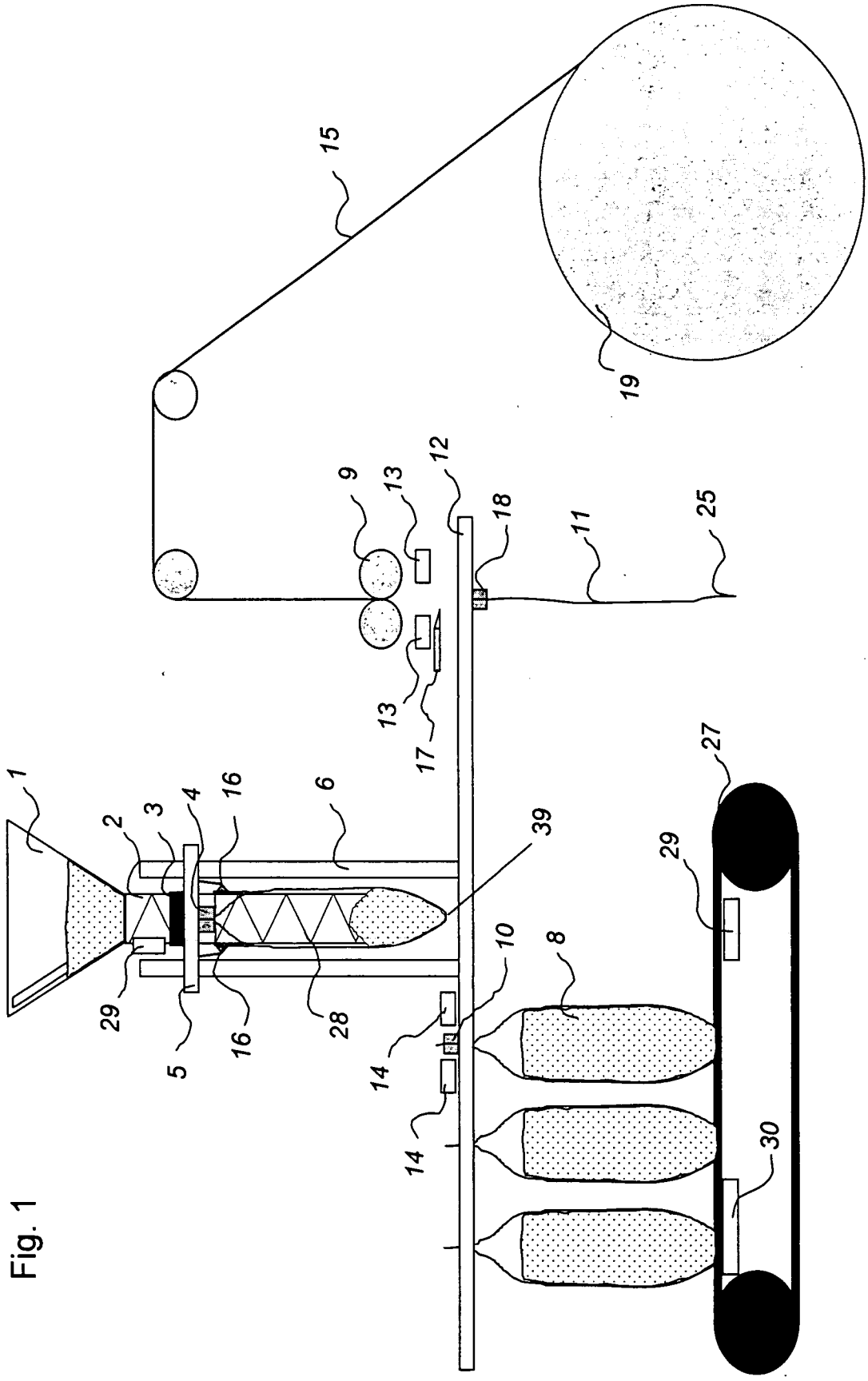


Fig. 1

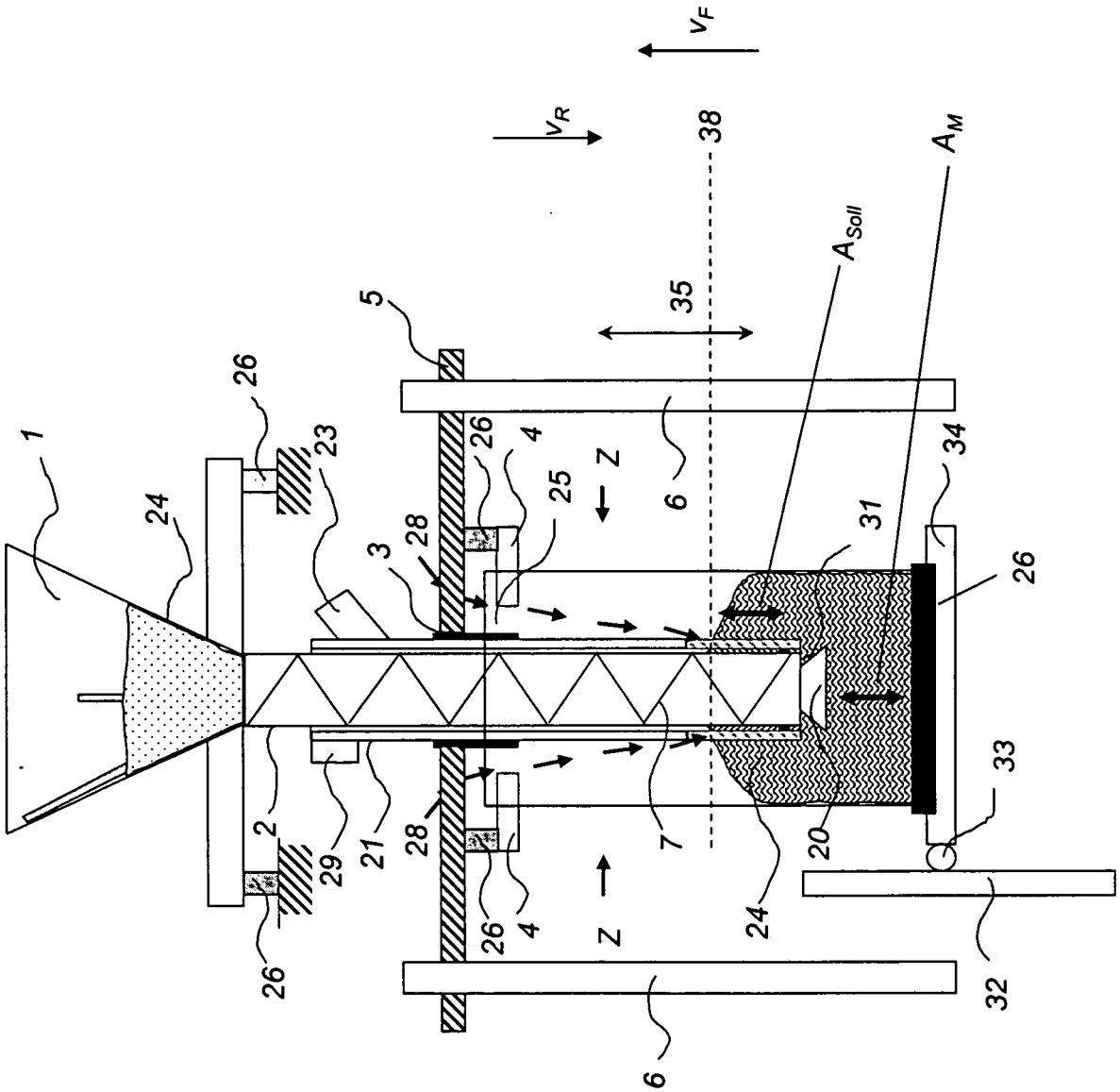
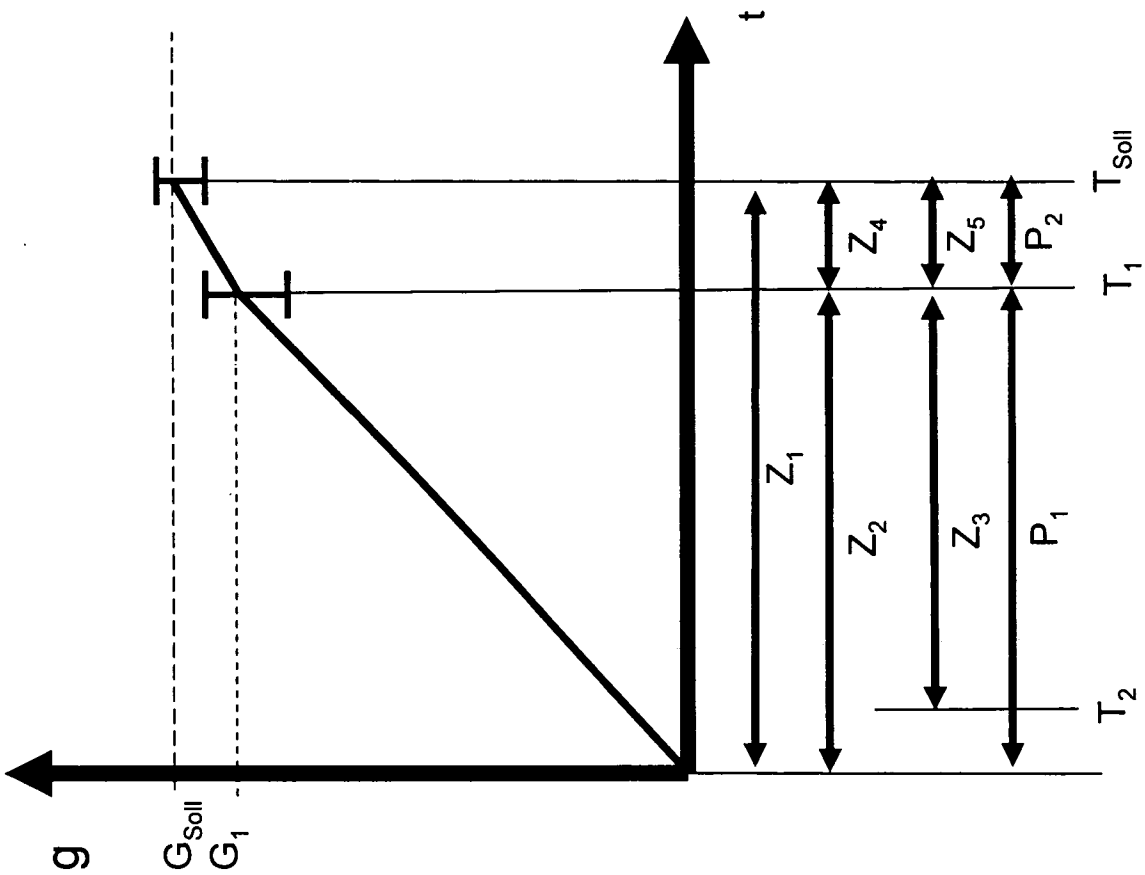
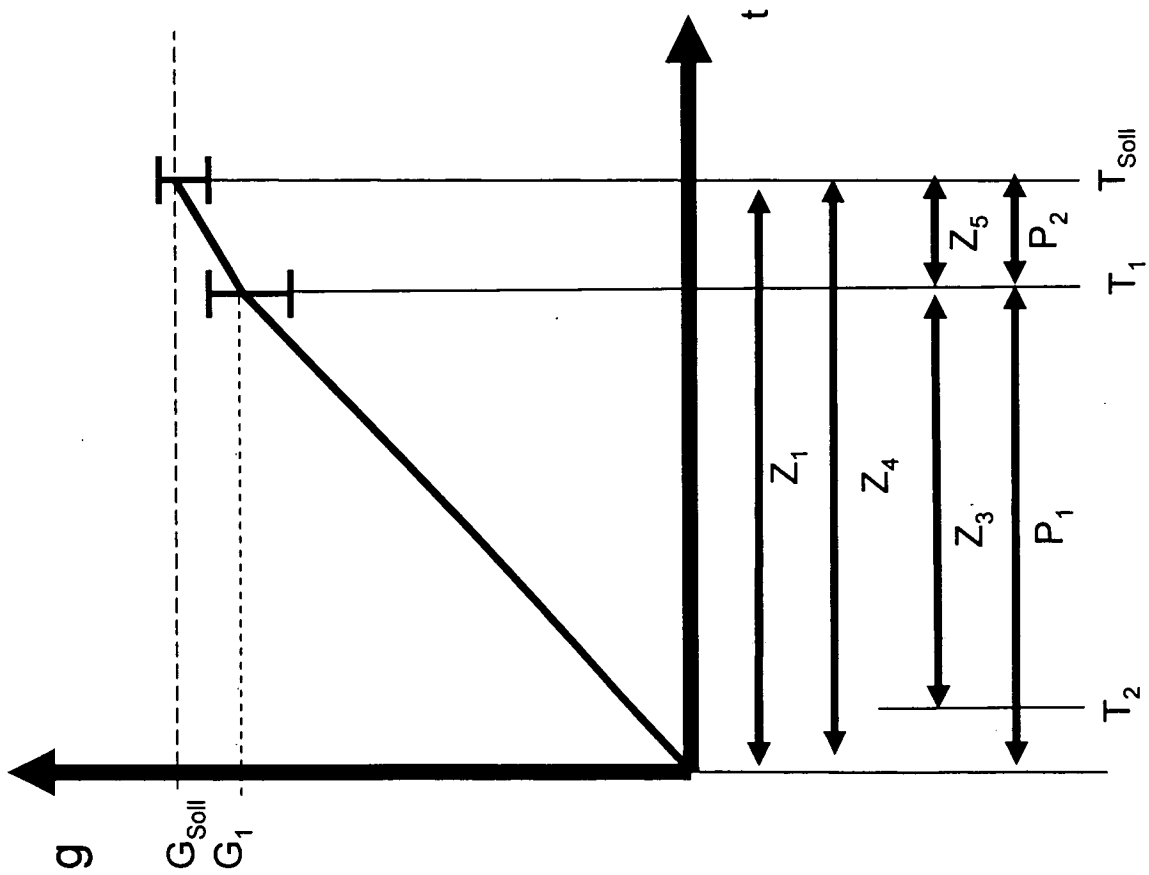

v_F
v_R
38
A_M
A_{Soll}
35
5
26
1
24
23
4
Z
25
6
34
3
28
31
26
33
2
29
21
28
7
20
24
26
4
Z
26
32
6

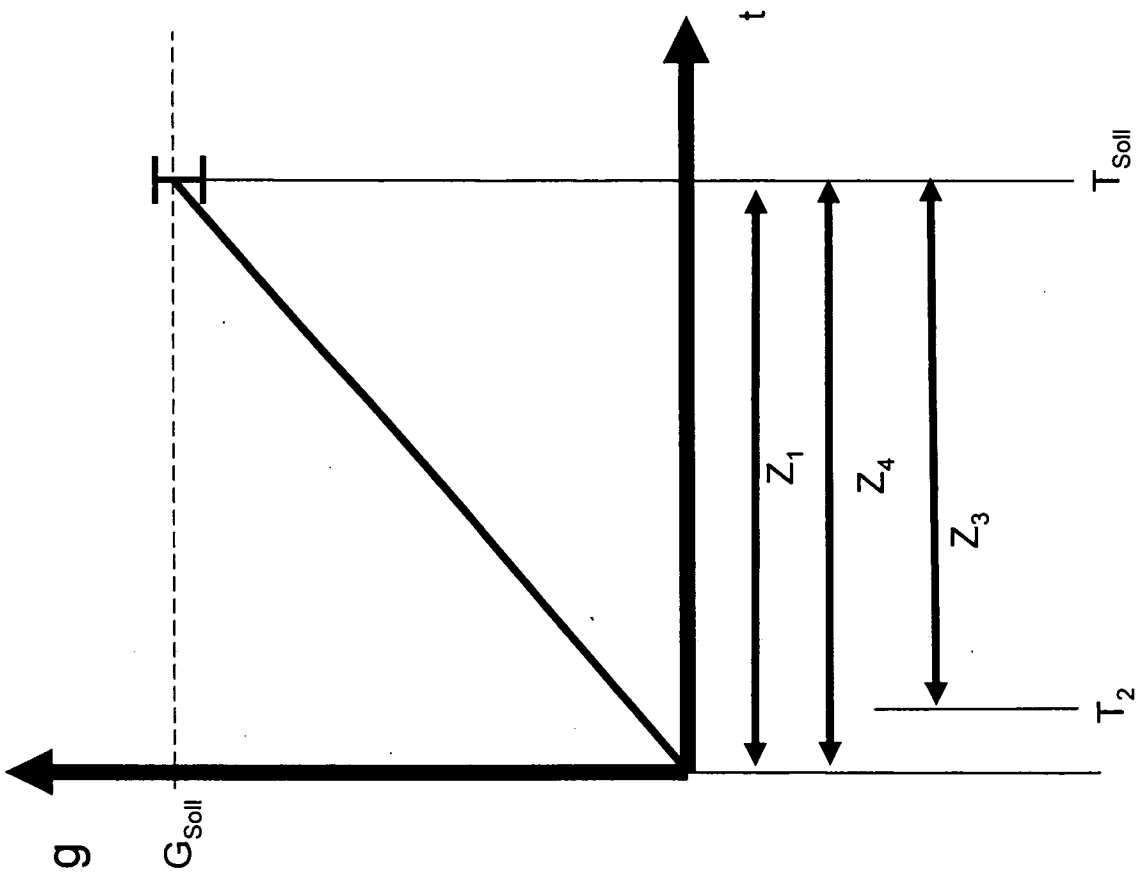
Fig. 2



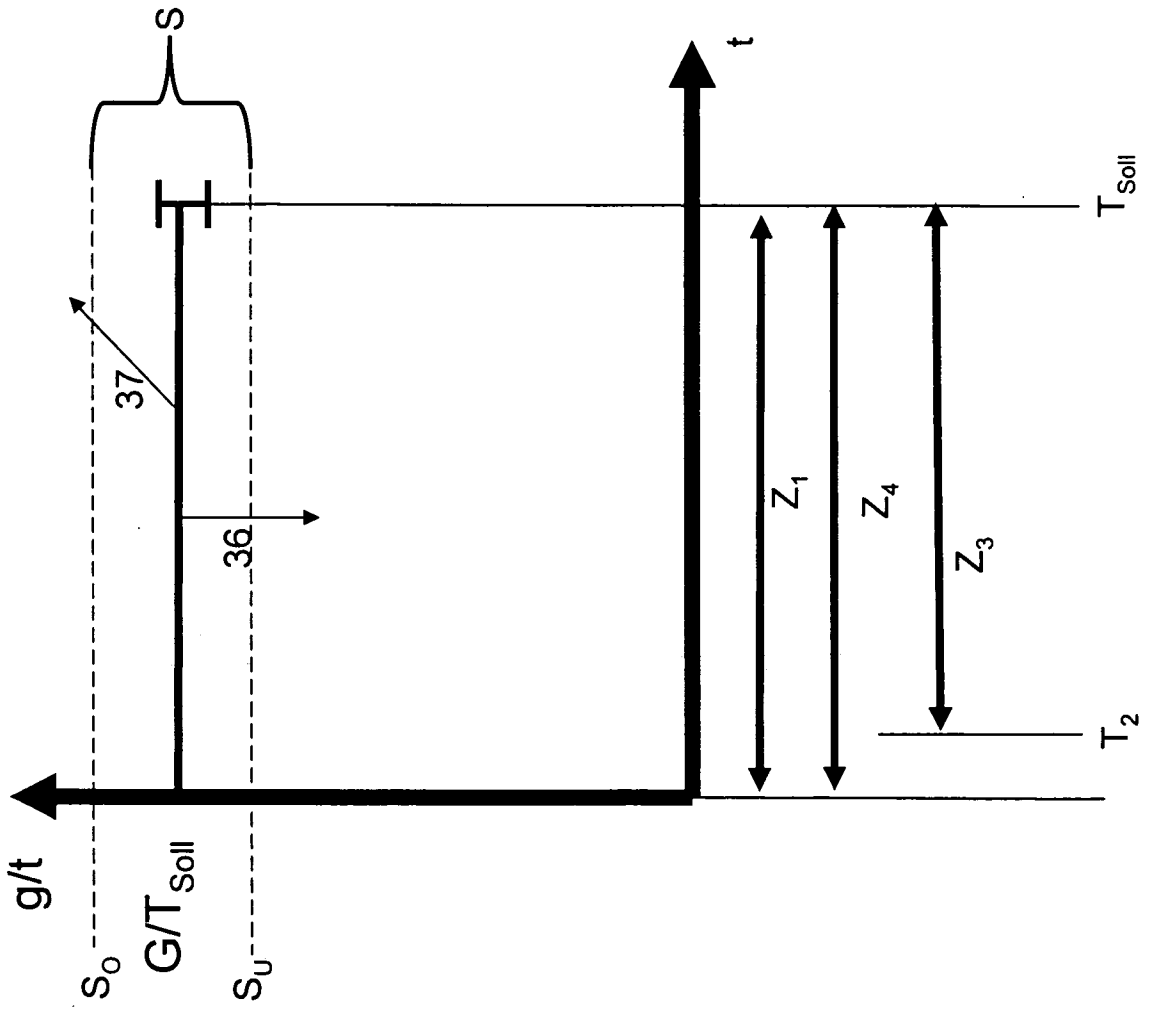
Figur 3



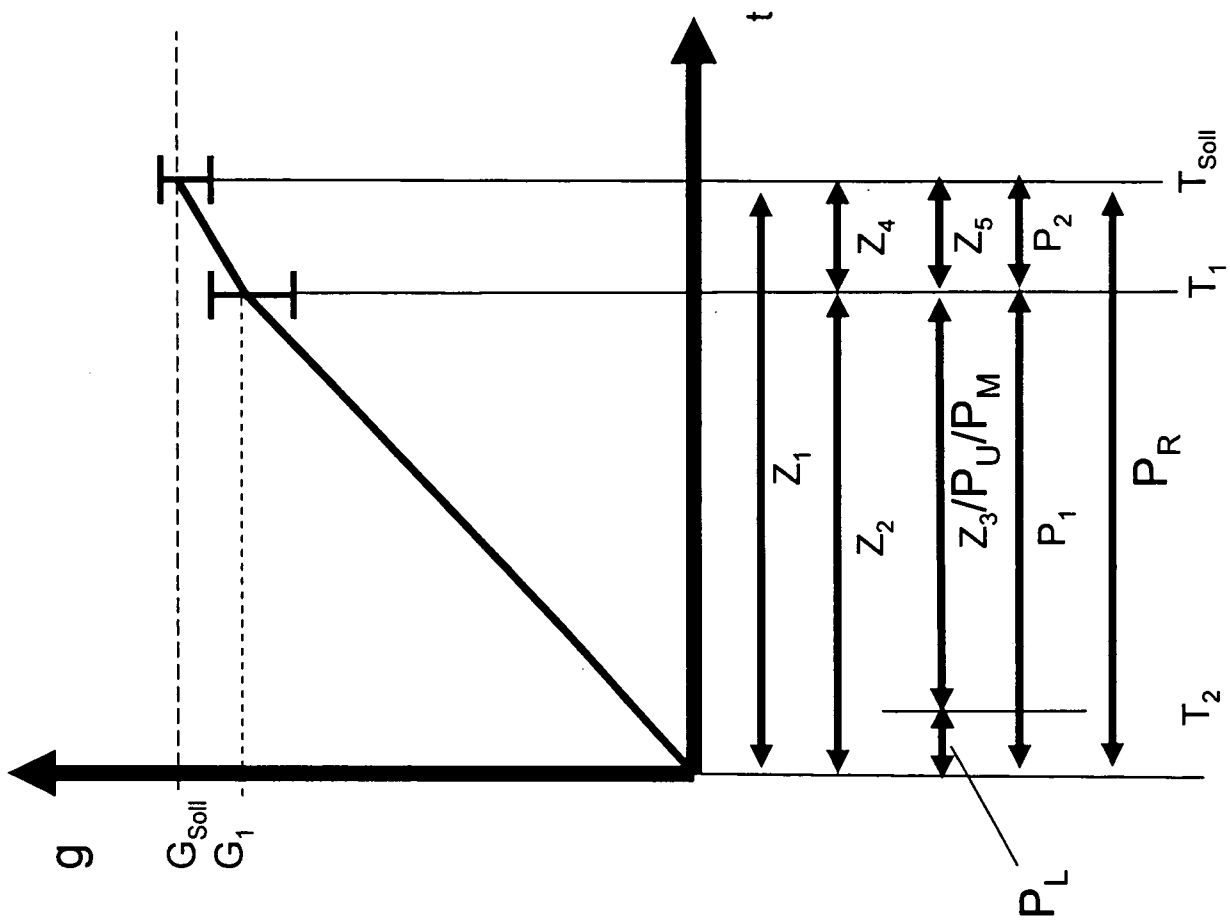
Figur 4



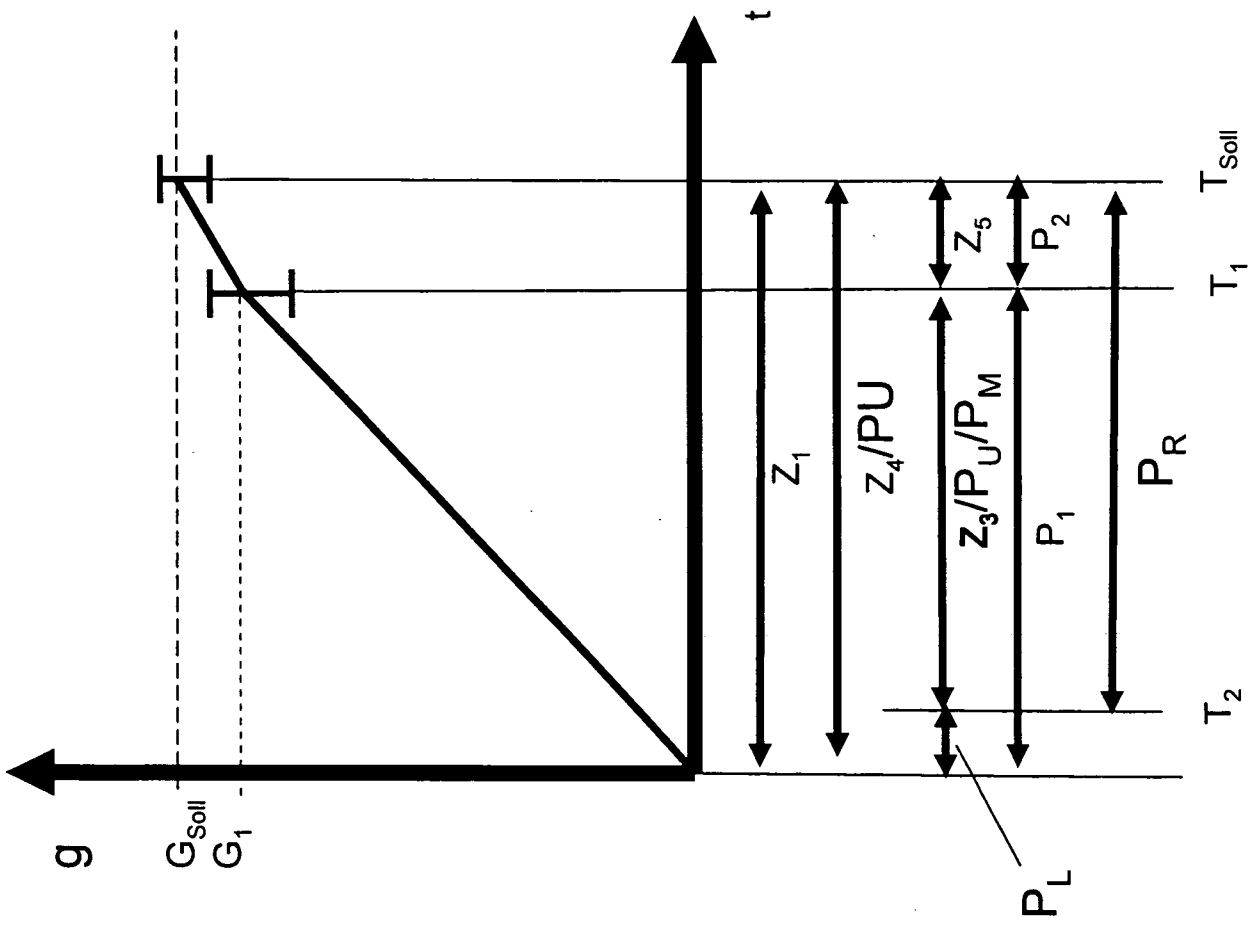
Figur 5



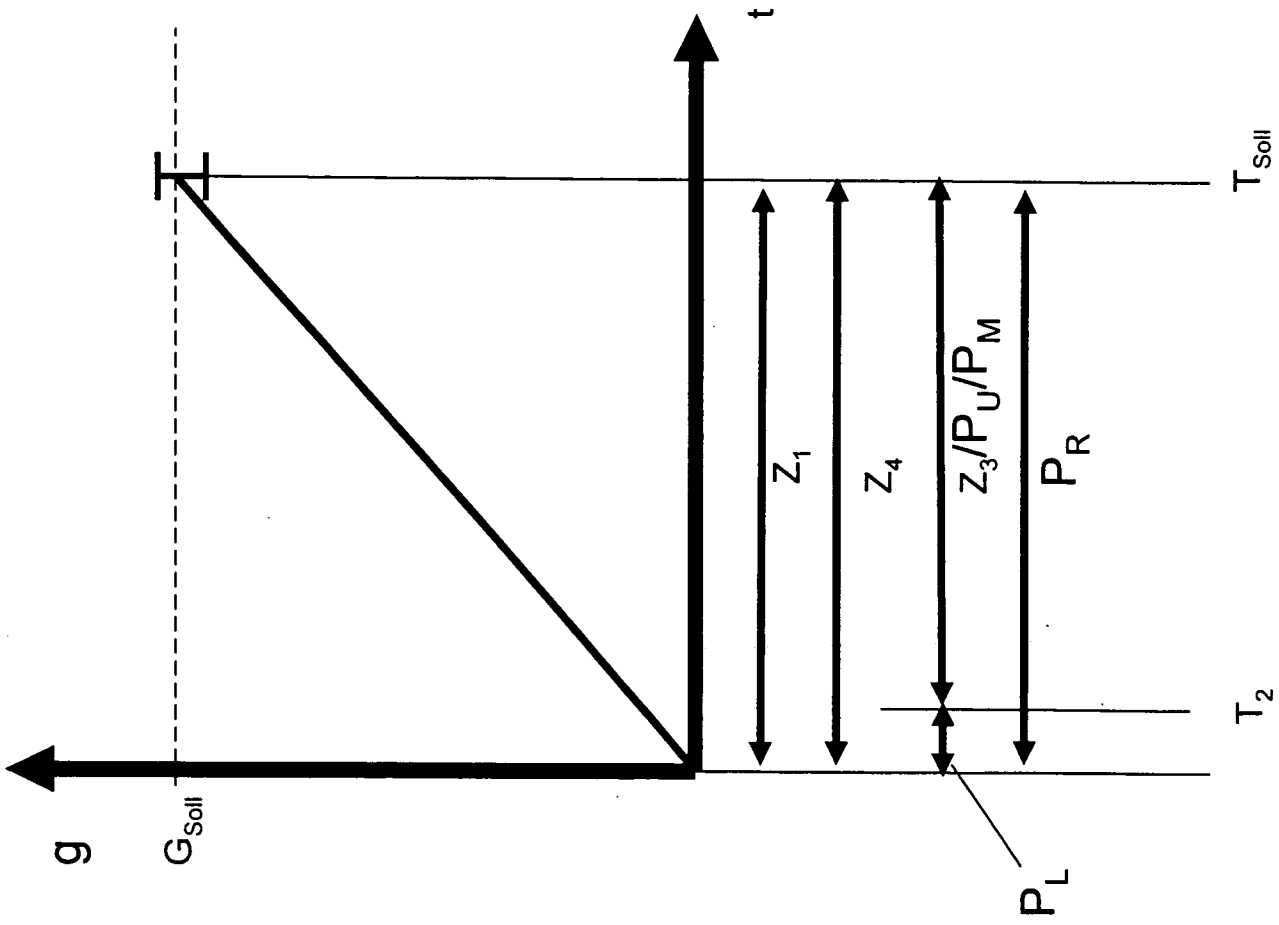
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/002429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65B1/12 B65B1/34

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)
B65B

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)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 459 981 A (CONCETTI SPA [IT]) 22 September 2004 (2004-09-22) cited in the application paragraphs [0031] - [0034]; figures 5-8	1
A	GB 579 529 A (QUAKER OATS CO) 7 August 1946 (1946-08-07) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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	Date of mailing of the international search report
14 Juli 2008	28/07/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	Schelle, Joseph

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2008/002429

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **11, 12**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

See supplemental sheet PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International application No.
PCT/EP2008/002429

Continuation of Box II.2

Claims 11, 12

Claim 11 does not contain any structural feature for defining a FFS machine; the requirement of PCT Article 6, according to which claims have to define the subject matter for which protection is sought, is therefore not fulfilled.

Claim 12 which is directed to a "set of data" does not define any component of a set of data; therefore, the subject matter for which protection is sought likewise is not defined.

It is also more than doubtful whether a "set of data" is not subject matter that does not have to be searched according to PCT Rule 39.1(vi).

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/002429

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1459981 A	22-09-2004	AT 396916 T	15-06-2008
		CA 2461333 A1	18-09-2004
		US 2004182469 A1	23-09-2004
GB 579529 A	07-08-1946	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/002429

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65B1/12 B65B1/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65B

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)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 459 981 A (CONCETTI SPA [IT]) 22. September 2004 (2004-09-22) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0031] - [0034]; Abbildungen 5-8	1
A	GB 579 529 A (QUAKER OATS CO) 7. August 1946 (1946-08-07) das ganze Dokument	1

☐ 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 nahellegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Juli 2008	28/07/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Schelle, Joseph

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/002429

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☒ Ansprüche Nr. 11,12
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

siehe BEIBLATT PCT/ISA/210

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 11,12

Anspruch 11 enthält keinerlei strukturelles Merkmal zur Definition einer FFS-Maschine; die Forderung des Artikels 6 PCT, wonach Ansprüche den Gegenstand definieren müssen, für den Schutz nachgesucht wird, ist damit nicht erfüllt.

Der auf einen "Datenset" gerichtete Anspruch 12 definiert keinen einzigen Bestandteil eines Datensets; auch hier ist somit der Gegenstand, für den Schutz nachgesucht wird, nicht definiert.

Im übrigen ist mehr als zweifelhaft, ob ein "Datenset" nicht zu den Gegenständen gehört, die gemäss Regel 39.1(vi) nicht recherchiert werden müssen.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT).In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt.Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/002429

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1459981	A	22-09-2004	AT	396916 T	15-06-2008
			CA	2461333 A1	18-09-2004
			US	2004182469 A1	23-09-2004
GB 579529	A	07-08-1946	KEINE		