

(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
15. Dezember 2016 (15.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/198225 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 47/08 (2006.01) B29B 7/60 (2006.01)
B29C 47/10 (2006.01) B29C 31/00 (2006.01)
B29C 47/92 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/060449

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2016 (10.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 108 979.3 8. Juni 2015 (08.06.2015) DE

(71) Anmelder: WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG
[DE/DE]; Münsterstr. 50, 49525 Lengerich (DE).

(72) Erfinder: BACKMANN, Martin; Windmühlenstrasse 23,
49525 Lengerich (DE).

(74) Anwälte: VOGEL, Andreas et al.; Universitätsstrasse
142, 44799 Bochum (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CHANGING THE MATERIAL IN AN EXTRUSION DEVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN FÜR DIE DURCHFÜHRUNG EINES MATERIALWECHSELS BEI EINER EXTRUSIONSVORRICHTUNG

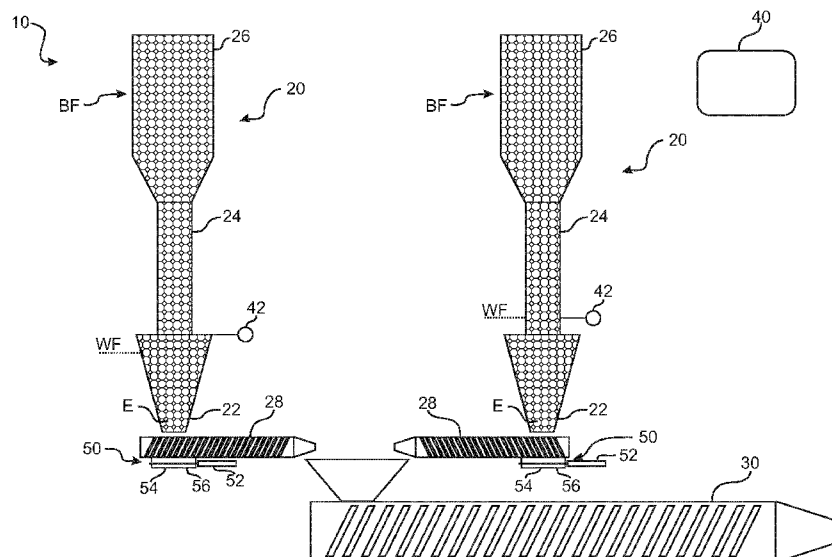


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for changing the material in an extrusion device (10) which comprises at least two feed units (20) for feeding a feedstock (E) to an extruder (30). Said method comprises the following steps: - identifying a change request for changing the material in an extrusion device (10), - predetermining a production stability for a time after the material of at least one feed unit (20) has been changed, - comparing the predetermined production stability to a threshold value for stability, and - changing the material in at least one feed unit (20) depending on the result of comparison.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/198225 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Durchführung eines Materialwechsels bei einer Extrusionsvorrichtung (10) mit zumindest zwei Vorlagevorrichtungen (20) für die Vorlage von Einsatzmaterial (E) für einen Extruder (30), aufweisend die folgenden Schritte: - Erkennen einer Wechselanforderung für einen Materialwechsel bei einer Extrusionsvorrichtung (10), - Vorbestimmen einer Produktionsstabilität für einen Zeitpunkt nach dem Materialwechsel wenigstens einer Vorlagevorrichtung (20), - Vergleich der vorbestimmten Produktionsstabilität mit einem Stabilitätsgrenzwert, - Durchführen des Materialwechsels für wenigstens eine Vorlagevorrichtung (20) in Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis.

Verfahren für die Durchführung eines Materialwechsels bei einer Extrusionsvorrichtung

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren für die Durchführung eines
5 Materialwechsels bei einer Extrusionsvorrichtung.

Es ist bekannt, dass bei Extrusionsvorrichtungen für die Herstellung von Kunststofffolien ein Materialwechsel durchgeführt werden muss, um zwischen unterschiedlichen Produkten in der Produktion wechseln zu können. Ein
10 Materialwechsel bezieht sich dabei auf einen Übergang von einer Einsatzrezeptur auf eine Folgerezeptur. Jede Rezeptur weist unterschiedlichste Kombinationen von Einsatzmaterialien bzw. Folgematerialien auf, welche dementsprechend beim Übergang in Form eines Materialwechsels ausgetauscht werden müssen. Bei einer Extrusionsvorrichtung ist üblicherweise ein Extruder

mit einer Mehrzahl von Vorlagevorrichtungen vorgesehen, aus welchen das Einsatzmaterial entfernt und durch Folgematerial ersetzt werden muss.

5 Nachteilhaft bei den bekannten Lösungen ist es, dass der Materialwechsel manuell
üblicherweise der Reihe nach durchgeführt wird. Dies führt dazu, dass durch die manuelle
Ausführung dieses Materialwechsels auf Basis der Erfahrungswerte eines
Maschinenbedieners die Wechselstrategie bzw. die Wechselreihenfolge der einzelnen
Einsatzmaterialien bzw. Folgematerialien frei wählbar ist. Dies kann dazu führen, dass die
10 Produktionsstabilität im Laufe des Materialwechsels variiert. Dies ist insbesondere bei
unerfahrenen Maschinenbedienern nur dann möglich, wenn eine zweite Person die
Produktionsstabilität überwacht und anhand von einer Veränderung der
Produktionsparameter auf eine geänderte Produktionsstabilität reagiert. Dies führt jedoch zu
einem hohen personellen Aufwand und gleichzeitig zu einem erhöhten Zeitaufwand, da für
15 eine solche Reaktion in Form von geänderten Produktionsparametern eine entsprechende
Reaktionszeit beim Materialwechsel eingeplant werden muss.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile
zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in
kostengünstiger und einfacher Weise den Materialwechsel zu verbessern bzw. sicherer zu
20 machen.

Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des
Anspruchs 1. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den
Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und
25 Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß
Hauptanspruch beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem
erfindungsgemäßen Verfahren gemäß der Unteransprüche und jeweils umgekehrt, so dass
bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug
genommen wird bzw. werden kann.

30

Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient der Durchführung eines Materialwechsels bei einer
Extrusionsvorrichtung mit zumindest zwei Vorlagevorrichtungen. Diese Vorlagevorrichtungen

dienen der Vorlage von Einsatzmaterial für einen Extruder. Ein solches Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

- Erkennen einer Wechsellanforderung für einen Materialwechsel bei einer Extrusionsvorrichtung,
- Vorbestimmen einer Produktionsstabilität für einen Zeitpunkt nach dem Materialwechsel wenigstens einer Vorlagevorrichtung,
- Vergleich der vorbestimmten Produktionsstabilität mit einem Stabilitätsgrenzwert,
- Durchführen des Materialwechsels für wenigstens eine Vorlagevorrichtung in Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt also eine Vorhersage in Form einer Vorbestimmung einer Produktionsstabilität. Unter einer Produktionsstabilität ist dabei jegliche Form eines Faktors oder einer Kombination unterschiedlicher Faktoren zu verstehen, welche Einfluss auf den stabilen Fortlauf der Produktion haben. Eine solche Produktionsstabilität kann zum Beispiel zusammenhängen oder abhängen von einer Blasenstabilität bei der Herstellung einer Kunststoffblase bei einer Blasfolienproduktion. Auch andere Produktionsstabilitätsfaktoren, wie zum Beispiel der Temperaturverlauf in einem Extruder, die Korrelation zwischen Temperaturen innerhalb der Anlage und entsprechenden Schmelztemperaturen einzelner Materialien oder Ähnliches können im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Produktionsstabilität bezeichnet werden. Im Prinzip ist jeder Parameter, welcher eine Korrelation zwischen dem Einsatzmaterial bzw. dem Folgematerial einerseits und einem Betriebsparameter der Extrusionsvorrichtung andererseits aufweist, als Produktionsstabilitätsparameter zu verstehen.

Erfindungsgemäß wird nun diese Produktionsstabilität vorbestimmt für einen Zeitpunkt nach dem Materialwechsel wenigstens einer Vorlagevorrichtung. Bei bekannten Extrusionsvorrichtungen sind üblicherweise für jeden Extruder zwei oder mehr Vorlagevorrichtungen vorgesehen. Für die Herstellung einer mehrschichtigen Kunststoffolie ist üblicherweise eine Extrusionsvorrichtung für jede Kunststoffschicht der Folie vorgesehen, so dass eine Vielzahl von Extrusionsvorrichtungen mit einer entsprechenden Vielzahl von Vorlagevorrichtungen eine hohe Komplexität an unterschiedlichen Einsatzmaterialkombinationen bzw. Folgematerialkombinationen zur Verfügung steht. Dabei

ist zu beachten, dass zumindest bei dem Fahren der Einsatzrezeptur und beim Fahren einer fertig umgestellten Folgerezeptur von einer stabilen Zusammensetzung bezogen auf die Produktionsstabilität auszugehen ist. Der Übergang zwischen der Einsatzrezeptur und der Folgerezeptur, welcher auch als Zwischenproduktionsstatus bezeichnet werden kann, kann jedoch in unterschiedlichster Weise vorgenommen werden. So ist grundsätzlich die freie Entscheidung gegeben, welches Einsatzmaterial in welcher Vorlagevorrichtung als Erstes bzw. als Letztes gewechselt wird. Diese Reihenfolge ist jedoch für den Verlauf der Produktionsstabilität zwischen der Einsatzrezeptur und der Folgerezeptur von entscheidender Bedeutung.

Erfindungsgemäß wird nun für jeden einzelnen Wechselschritt, also insbesondere für wenigstens eine Vorlagevorrichtung, eine Vorbestimmung einer Produktionsstabilität für den Zeitpunkt nach der Durchführung dieses Materialwechsels durchgeführt. Mit anderen Worten wird überprüft, wie sich der folgende Materialwechsel wenigstens einer Vorlagevorrichtung auf den jeweiligen Produktionsstabilitätsfaktor auswirken wird. So kann zum Beispiel durch die Änderung von einem Einsatzmaterial auf ein Folgematerial in einer spezifischen Vorlagevorrichtung eine Beeinträchtigung der Produktionsstabilität in Form eines Absinkens des entsprechenden Parameters vorherbestimmt werden. Nun ist anschließend erfindungsgemäß zu klären, ob diese Einschränkung und Reduktion der Produktionsstabilität sich in einem akzeptierbaren Rahmen befindet oder nicht. Dies wird in dem Vergleichsschritt durchgeführt, bei welchem die vorbestimmte Produktionsstabilität mit einem Stabilitätsgrenzwert verglichen wird.

Der voranstehend beschriebene Stabilitätsgrenzwert kann dabei in unterschiedlichster Weise vorgegeben werden. Insbesondere handelt es sich beim Stabilitätsgrenzwert um eine freie Untergrenze, welche als Untergrenze für den jeweiligen Produktionsstabilitätsparameter oder die Kombination dieser Parameter zu verstehen ist. Dabei kann diese Stabilitätsgrenze unabhängig davon sein, welche Produktionsstabilität in der Einsatzrezeptur bzw. in der Folgerezeptur erreicht werden kann. Jedoch ist es auch denkbar, dass ein solcher Stabilitätsgrenzwert die Produktionsstabilität der niedrigeren der beiden Werte der Einsatzrezeptur und der Folgerezeptur darstellt. Ist also davon auszugehen, dass durch die Vorherbestimmung von der Einsatzrezeptur auf die Folgerezeptur mit einer Reduktion der Produktionsstabilität zu rechnen ist, so kann durch den Stabilitätsgrenzwert die

Produktionsstabilität der Folgerezeptur gesetzt werden. Dies führt dazu, dass ein unerwünschtes Absinken unter die Zielproduktionsstabilität der Folgerezeptur während des Übergangs zwischen den beiden Rezepturen vermieden wird. Mit anderen Worten kann der Stabilitätsgrenzwert sowohl mit direktem Bezug auf die Produktionsstabilität der beiden
5 eingesetzten Rezepturen oder unabhängig davon gewählt werden.

Der letzte Schritt eines erfindungsgemäßen Verfahrens befasst sich damit, dass die Durchführung des Materialwechsels für die wenigstens eine Vorlagevorrichtung in Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis durchgeführt wird. So ist sichergestellt, dass
10 insbesondere nur dann der Materialwechsel durchgeführt wird, wenn die vorbestimmte Produktionsstabilität größer oder gleich dem vorgegebenen Stabilitätsgrenzwert ist. Damit wird verhindert, dass ein unerwünschtes Absinken der Produktionsstabilität zu einem Abriss in der Produktion der Kunststoffolie führen könnte. Auch andere Defekte oder Nachteile innerhalb des Produktionsprozesses, welche mit einer unerwünschten Reduktion der
15 Produktionsstabilität einhergehen, können auf diese Weise wirkungsvoll vermieden werden.

Neben der grundsätzlichen Verbesserung der Sicherheit durch ein erfindungsgemäßes Verfahren wird gleichzeitig auch eine Reduktion hinsichtlich der notwendigen Anzahl der Maschinenbediener erreicht. So ist nunmehr möglich, dass ein einziger Maschinenbediener
20 den kompletten Materialwechsel durchführt, da durch das erfindungsgemäße Verfahren sichergestellt ist, dass keinerlei Reaktion auf eine unerwünscht niedrige Produktionsstabilität durch Anpassung von Betriebsparametern mehr notwendig ist. Dies führt neben der Zeitersparnis und der erhöhten Sicherheit zu einer Reduktion der Personalkosten im Betrieb einer entsprechend ausgestatteten Extrusionsvorrichtung.

Es kann von Vorteil sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren für den Schritt der Vorbestimmung der Produktionsstabilität der Einfluss auf die Produktionsstabilität für das Einsatzmaterial und ein Folgematerial aus einer Datenbank ausgelesen werden. So ist es denkbar, dass in einer Kontrollvorrichtung oder aber in der Extrusionsvorrichtung selbst eine
30 entsprechende Datenbank zur Verfügung gestellt ist, welche Materialdaten des Einsatzmaterials und des Folgematerials aufweist. Diese Materialdaten können darüber hinaus mit entsprechenden prozentualen Anteilsfaktoren korreliert sein, so dass in der Datenbank eine Aussage enthalten ist, welcher prozentuale Anteil an einer Einsatzrezeptur

bzw. Folgerezeptur das jeweilige Material mit welchem Einfluss auf die Produktionsstabilität korreliert. Somit ist aus der Datenbank auslesbar, wie das Entfernen eines Einsatzmaterials bzw. das Hinzufügen eines entsprechenden Folgematerials sich hinsichtlich einer Auswirkung auf die Produktionsstabilität verhält. Dies ist eine besonders einfache und
5 kostengünstige Lösung, um ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Verfügung zu stellen. Dabei kann die Produktionsstabilität mit einer entsprechenden Datenbank in Form einer zweidimensionalen Struktur versehen sein. Selbstverständlich sind auch deutlich komplexere Datenbanken, welche insbesondere die Korrelation von unterschiedlichen mehrkomponentigen Vorlagevorrichtungen berücksichtigen, im Rahmen der vorliegenden
10 Erfindung denkbar. So ist insbesondere auch der Einfluss einzelner Materialien auf andere Materialien innerhalb einer Schicht in einer solchen Datenbank berücksichtigbar.

Ein Vorteil ist es darüber hinaus, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren für den Schritt der Vorbestimmung der Produktionsstabilität die Korrelation der Vorlagevorrichtung
15 mit einer zugehörigen Schicht der zu produzierenden Folie in Betracht gezogen wird. Das bedeutet, dass die zugehörige Schicht einer Vorlagevorrichtung bzw. einer Vielzahl von Vorlagevorrichtungen des entsprechenden Extruders bzw. der Extrusionsvorrichtung, mit einer zugehörigen Schicht in der Kunststoffolie korreliert. So kann eine in der Mitte der Kunststoffolie gelagerte Schicht andere Produktionsstabilitätsschwankungen erlauben, als
20 dies bei einer Randschicht der Kunststoffolie der Fall ist. Durch die Berücksichtigung der Auswirkung des Materialwechsels der entsprechenden Vorlagevorrichtung auf die entsprechende Schicht der Kunststoffolie kann noch genauer und noch effizienter eine Vorbestimmung der Produktionsstabilität in der gesamten Produktion und damit eine weitere Erhöhung der Sicherheit beim Materialwechsel erzielt wird. Dabei werden nicht nur die
25 Position und der Ort der jeweiligen Schicht berücksichtigt, sondern vorzugsweise darüber hinaus auch die zugehörige Förderschicht der jeweiligen Vorlagevorrichtung bzw. die unterschiedlichen Schichtdicken, welche die unterschiedlichen Schichten der zu produzierenden Folie aufweisen können.

30 Ein weiterer Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren die Produktionsstabilität für eine mehrschichtige Folie simuliert wird, insbesondere zumindest zwei, vorzugsweise alle unterschiedlichen Reihenfolgen der Vorlagevorrichtung bei der Durchführung des Materialwechsels hinsichtlich der zu erwartenden Produktionsstabilität

simuliert werden. Eine Simulation wird dabei vorzugsweise für die gesamte mehrschichtige Folie durchgeführt, so dass vorzugsweise zwei oder sogar alle unterschiedlichen Reihenfolgen simuliert werden. Insbesondere wird dabei ein möglicher Pfad des Materialwechsels vorgegeben und durchsimuliert, und anschließend oder bereits im Verlauf der Simulation eine Bewertung dieses Pfades durchgeführt. So ist es beispielsweise denkbar, dass rein zufällig ein entsprechender Pfad zwischen den einzelnen Vorlagevorrichtungen, also eine Wechselstrategie nach der anderen, ausprobiert wird, bis für einen Schritt dieses Materialwechsels eine zu geringe Produktionsstabilität vorbestimmt wird. An dieser Stelle wird der Pfad abgebrochen und eine Alternative gewählt. Dies ist eine Möglichkeit in besonders kostengünstiger und einfacher Weise auf zufälliger Basis durch die Simulation einen möglichen erlaubten Pfad für den Materialwechsel und damit eine optimierte Wechselstrategie zur Verfügung zu stellen. Auch ist es möglich, dass auf Basis einer Simulation aller möglichen Reihenfolgen und aller möglichen Korrelationen der Wechselstrategie eine optimierte und damit mit Bezug auf alle möglichen Reihenfolgen optimale Wechselstrategie durch die Simulation berechnet bzw. zur Verfügung gestellt wird. Insbesondere wird auf diese Weise vermieden, dass durch ungeschickte Wechselstrategien die gesamte Situation der Extrusionsvorrichtung sich in eine Sackgasse bewegt, in welcher durch keinen weiteren Wechsel zwischen einem Einsatzmaterial und einem Folgematerial die gewünschte Produktionsstabilität über der Stabilitätsgrenze gehalten werden kann.

Vorteilhaft ist es weiter, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren die Schritte der Vorbestimmung und des Vergleichs für alle Vorlagevorrichtungen durchgeführt werden und anschließend eine Reihenfolge der Vorlagevorrichtungen für die Durchführung des Materialwechsels vorgegeben wird. Das bedeutet, dass der komplette Wechselfad und damit die komplette Wechselstrategie für sämtliche Vorlagevorrichtungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgegeben werden. Insbesondere erfolgt diese Vorgabe für die Durchführung des Materialwechsels in visueller Weise, so dass zum Beispiel in Form einer Anzeigevorrichtung eine entsprechende Führung des Maschinenbedieners zur Verfügung gestellt wird. Selbstverständlich kann dies auch eine parallele oder teilparallele Abarbeitung im Rahmen des Materialwechsels beinhalten, so dass zwei oder mehr Vorlagevorrichtungen zeitlich parallel bzw. zeitlich überlappend und damit gleichzeitig hinsichtlich des Materialwechsels bearbeitet werden können. Dies ist eine besonders einfache und

kostengünstige Lösung, die Gesamtdauer des Materialwechsels noch weiter zu reduzieren und trotzdem die hohe Sicherheit durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zu gewährleisten.

Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der Schritt des
5 Durchführens des Materialwechsels ausgeführt wird, solange wenigstens eine stabile und/oder stabilisierende Schicht einer Folie die Vorbestimmung einer Produktionsstabilität über dem Stabilitätsgrenzwert ergibt. Mit anderen Worten heißt dies, dass immer zumindest eine stabile oder stabilisierende Schicht produziert wird. Dies führt dazu, dass im Wesentlichen alle anderen Schichten der Folie frei von jeglichem Einfluss auf die
10 Produktionsstabilität hinsichtlich eines Übergangs für den Materialwechsel bearbeitet werden können, da die stabile bzw. stabilisierende Schicht die Produktionsstabilität für die gesamte Kunststoffolie über der Stabilitätsgrenze hält. Eine stabile Schicht ist in sich selbst so stabil, dass unabhängig von Änderungen in den benachbarten Schichten die Produktionsstabilität ausreichend beibehalten wird. Eine stabilisierende Schicht weist zwar nicht alleine die
15 gewünschte Stabilität auf, bringt jedoch im Zusammenspiel mit den weiter vorhandenen in sich jedoch instabilen Schichten eine ausreichende Produktionsstabilität mit sich.

Ein weiterer Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren während und/oder nach der Durchführung eines Materialwechsels für wenigstens eine Vorlagevorrichtung die
20 reale Produktionsstabilität überwacht und aufgezeichnet wird. Dabei ist der Schritt des Aufzeichnens der Produktionsstabilität vorzugsweise optional. Selbstverständlich ist es denkbar, dass bei dieser Durchführung der Überwachung sozusagen eine Online-Rückkopplung besteht, so dass bei einer Abweichung von der Vorbestimmung eine entsprechende Warnung ausgegeben werden kann. Dies erlaubt es, darüber hinaus eine
25 Rückkopplung mit einer Datenbank zur Verfügung zu stellen, so dass im Wesentlichen eine selbstlernende Datenbank zur Verfügung gestellt wird. Letztendlich ist auf diese Weise auch eine Überwachung möglich, um bei Fehlern oder bei Fehlbedienungen durch das Maschinenbedienpersonal eine entsprechende Warnung ausgeben zu können.

30 Ebenfalls vorteilhaft kann es sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren die Schritte der Vorbestimmung und des Vergleichs für einen manuellen Vorschlag einer Reihenfolge durchgeführt werden. Unter einem manuellen Vorschlag ist dabei insbesondere die Eingabe des Bedienpersonals zu verstehen. So kann beispielsweise ein

Maschinenbediener einen entsprechenden eigenen Vorschlag für eine Wechselstrategie eingeben, welcher anschließend hinsichtlich des Einflusses und des Verlaufs der Produktionsstabilität durch die Vorbestimmung im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens überprüft wird. Diese Eingabe und Überprüfung kann zum Beispiel bei einem
5 Terminal erfolgen, welches als Teil der Maschinensteuerung vorgesehen ist. Jedoch sind auch implizite Handlungen denkbar als Eingabe, so dass beispielsweise der Beginn eines Materialwechsels bei einer Vorlagevorrichtung als ein Schritt einer Wechselstrategie gewertet wird, welcher dementsprechend die Schritte der Vorbestimmung und des Vergleichs auslöst. Dabei ist sozusagen eine implizite Überwachung gegeben, so dass bei
10 einer fehlerhaften Reihenfolge bzw. bei einem Materialwechsel, welcher zu geringer Produktionsstabilität führen würde, ein entsprechendes Warnsignal an den Maschinenbediener ausgegeben wird.

Weiter von Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren in Abhängigkeit von
15 dem Vergleichsergebnis während der Durchführung des Materialwechsels für wenigstens eine Vorlagevorrichtung zumindest ein Produktionsparameter der zugehörigen Extruder angepasst wird, insbesondere wenigstens einer der folgenden:

- Temperatur der Extruder
- 20 – Foliendicke
- Geschwindigkeit der Produktion
- Extruderausstoß
- Aufblasverhältnis

Bei der voranstehenden Aufzählung handelt es sich um eine nicht abschließende Liste.
Durch die Anpassung der Steuerung oder Regelung der Extrusionsvorrichtung wird eine
Einwirkung auf zu erwartende zu niedrige Produktionsstabilität möglich. Dies kann darüber
hinaus dazu führen, dass auch geringe Produktionsstabilitäten zugelassen werden, da durch
eine entsprechende Einwirkung in automatisierter Weise ein Absinken der
25 Produktionsstabilität so vermieden wird, dass entsprechend eine Betriebsentgegenwirkung
30 stattfinden kann. Damit wird die Freiheit bei der Durchführung eines Materialwechsels noch größer, so dass insbesondere andere Priorisierungsmerkmale verwendet werden können, um entsprechend aus anderer Sicht verbesserte Wechselstrategien zur Verfügung stellen zu

können. Solche veränderten Wechselstrategien beziehen sich zum Beispiel neben der Produktionsstabilität auf die Dauer der Spülzeit einzelner Materialien und/oder die Kosten für das Material für den Einsatz derartiger Materialien. So ist es nun denkbar, dass zum Beispiel ein Material mit sehr langer Durchspülzeit in einer Extrusionsvorrichtung zuerst gewechselt wird, obwohl eine Vorbestimmung eine deutlich verringerte Produktionsstabilität vorhergibt. Durch das Einwirken auf Produktionsparameter kann somit aus Sicht der Spülzeit eine verbesserte Wechselstrategie erreicht werden, weil durch eine entsprechende Einwirkung auf Betriebsparameter auf die Reduktion der Produktionsstabilität reagiert wird. Gleiches gilt auch für eine entsprechende Reduktion der Gesamtkosten, wenn besonders teure Einsatzmaterialien sehr früh aus der Einsatzrezeptur herausgefahren werden und im Rahmen des Materialwechsels zuerst bearbeitet werden.

Vorteilhaft ist es weiter, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zusätzlich für jedes zu wechselnde Einsatzmaterial eine Spülzeit bestimmt wird und bei der Auswahl der Reihenfolge der Vorlagevorrichtung berücksichtigt wird. Neben der Spülzeit ist es auch möglich, wie im voranstehenden Absatz erläutert, den Materialpreis, eine Temperaturstrategie oder eine Produktionsstabilität an sich als Priorität vorzugeben. Diese Vorgabe der Priorisierung, also auf welchen Parameter bei der Wechselstrategie am meisten Wert gelegt werden soll, kann insbesondere in manueller Weise eingegeben werden. Insbesondere ist auch eine Korrelation unterschiedlicher Prioritäten denkbar, so dass zum Beispiel die Produktionsstabilität zusätzlich zum Materialpreis und der Spülzeit Beachtung finden kann. Unter der Begrifflichkeit einer Temperaturstrategie ist zu verstehen, dass insbesondere bei einer Reduktion der Extrudertemperatur zu beachten ist, dass das Abkühlen der Extrudertemperatur eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Diese ist nur schwer zu beschleunigen, da das Temperaturmanagement an einer Extrusionsvorrichtung sehr komplex ist. So kann über dem gesamten Verfahren zusätzlich diese Temperaturstrategie aufgelegt werden, um sicherzustellen, dass möglichst zum idealen Zeitpunkt zu Beginn der Produktion mit der Folgerezeptur der Extruder auch die richtige Temperatur aufweist.

Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren für den gesamten Materialwechsel für alle Vorlagevorrichtungen der Gradient der Produktionsstabilität vorbestimmt und für die Durchführung des Materialwechsels berücksichtigt wird. Unter dem Gradienten ist dabei die Geschwindigkeit der Veränderung der Produktionsstabilität zu

verstehen. Insbesondere wird dabei ein Wechselfad gewählt, welcher mithilfe dieser Wechselstrategie zu einem besonders kontinuierlichen bzw. besonders flachen Gradienten führt. Große Sprünge, insbesondere lokale Minima sind auf jeden Fall zu vermeiden. Eine lineare Änderung mit entsprechend konstanten Gradienten ist dementsprechend
5 erfindungsgemäß bevorzugt bei der Auswahl der zugehörigen Wechselstrategie.

Vorteilhaft ist es weiter, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren die Schritte der Vorbestimmung und des Vergleichs während der Durchführung des Materialwechsels wiederholt, insbesondere kontinuierlich ausgeführt werden. Diese Ausführungsform eines
10 erfindungsgemäßen Verfahrens kann auch als Online-Überwachung bezeichnet werden, so dass beispielsweise nach jeder bzw. für jede Vorlagevorrichtung das Verfahren erneut durchgeführt wird. Somit ist auch eine Anpassung der Wechselstrategie möglich, wenn zum Beispiel im Rahmen des Materialwechsels der Nutzer in Form des Maschinenbedienpersonals abweichend von der Wechselstrategie handelt und andere
15 Vorlagevorrichtungen im Materialwechsel vorzieht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen
20 und der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Extrusionsvorrichtung im Betriebszustand,
25

Fig. 2 die Ausführungsform der Fig. 1 während einem Absenken der Füllstände,

Fig. 3 die Ausführungsform der Fig. 1 und 2 mit einem Füllstand auf Wechselfüllstandsniveau,
30

Fig. 4 die Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3 mit einem schwankenden Füllstand, welcher auf Wechselfüllstandsniveau gehalten wird,

Fig. 5 die Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 während einer Reinigungssituation,

Fig. 6 die Ausführungsform der Fig. 1 bis 5 während des Nachfüllens mit einem Folgematerial,

5

Fig. 7 eine Möglichkeit eines Verlaufs der Produktionsstabilität,

Fig. 8 eine weitere Möglichkeit eines Verlaufs einer Produktionsstabilität,

10 Fig. 9 eine weitere Möglichkeit eines Verlaufs einer Produktionsstabilität und

Fig. 10 eine alternative Ausführungsform einer Extrusionsvorrichtung.

In Fig. 1 bis 6 ist schematisch eine Extrusionsvorrichtung 10 dargestellt, welche mit zwei
15 Vorlagevorrichtungen 20 ausgestattet ist. Jede dieser Vorlagevorrichtungen 20 ist mit einem
Vorlagebehälter 26, einem Fallrohr 24 und einem Wägetrichter 22 ausgestattet. Fig. 1 zeigt
die Betriebssituation, wobei jede Vorlagevorrichtung 20 bis zu einem vollen Betriebsfüllstand
BF mit einem Einsatzmaterial E befüllt ist. In diesem Zustand wird über Dosierschnecken 28
das jeweilige Einsatzmaterial E einem Extruder 30 zugeführt und von dort für die Produktion
20 der Kunststoffolie verwendet. Ein erfindungsgemäßes Verfahren wird dabei in einer
zugehörigen Kontrollvorrichtung 40 ausgeführt.

Als Vorbereitung auf einen Materialwechsel zeigt Fig. 2, wie ein Absenken der Füllstände F
der Einsatzmaterialien E erfolgt. Durch weitere Produktion ohne Nachfüllen in die
25 Vorlagevorrichtungen 20 sinkt nun der Füllstand F ab, bis er einen Wechselfüllstand WF
gemäß der Fig. 3 erreicht. Um diesen Wechselfüllstand WF nicht zu unterschreiten, sind
entsprechende Füllstandssensoren 42 vorgesehen, so dass zum Zeitpunkt gemäß Fig. 3 ein
kurzes Nachfüllen in Form eines Nachfüllschubes erfolgt, so dass im Wesentlichen ein
schwankendes Halten des Füllstandes F auf dem Stand gemäß der Fig. 3 und 4 erfolgt.

30

Fig. 5 zeigt, wie zum Zeitpunkt des tatsächlichen Materialwechsels das Einsatzmaterial E
aus den Vorlagevorrichtungen 20 komplett nach unten abgelassen werden kann. Das
Auffangen kann sowohl in einem Ablassbehälter 60 als auch mithilfe einer

Rückführvorrichtung 70 erfolgen. Für das Ablassen sind hier Ablassöffnungen 50 vorgesehen, die mit einem Ablassverschluss 52 geschlossen sind. Über eine Behälterschnittstelle 54 ist die entsprechende Anordnung der Ablassbehälter 60 möglich. Nicht zuletzt ist ein Öffnungssensor 58 vorgesehen, welcher insbesondere bei einem
5 durchzuführenden Reinigungsschritt mit einer Reinigungsvorrichtung 80 mit einer Vielzahl von Reinigungsmitteln 82 einsetzbar ist.

In Fig. 6 ist dargestellt, wie zu diesem Zeitpunkt ein Folgematerial EF bereits wieder in die Vorlagebehälter 26 der Vorlagevorrichtungen 20 eingefüllt werden kann, so dass
10 nachfolgend besonders schnell und mit geringer Vermischung das Umschalten zwischen dem Einsatzmaterial F und dem Folgematerial EF erfolgen kann.

Die Fig. 7 bis 9 zeigen Möglichkeiten eines Verlaufs der Produktionsstabilität PS über die Zeit. Fig. 7 zeigt, wie anhand der gestrichelten Linie von einer hohen Produktionsstabilität PS auf eine mittlere Produktionsstabilität PS ganz rechts übergegangen werden soll. Links ist
15 also die Situation bei Einsatzrezeptur und rechts die Situation bei Folgerezeptur gegeben. Bei diesem Verlauf ist zu erkennen, dass die Produktionsstabilität PS immer oberhalb der Stabilitätsgrenze SG verbleibt. Mit den zwei gekrümmten Darstellungen ist dargestellt, dass hier unerwünschte Gradientenverläufe bestehen, obwohl die Stabilitätsgrenze SG immer
20 überschritten wird. Bevorzugt ist die gestrichelte Linie, anhand welcher mit im Wesentlichen gleichbleibenden und konstanten Gradienten ein linearer Übergang zwischen den einzelnen Produktionsstabilitäten PS vorgegeben wird.

Fig. 8 zeigt eine Situation, welche unerwünscht ist und durch die Vorbestimmung der
25 Produktionsstabilität PS vermieden wird. So ist hier im Verlauf beim Übergang zwischen den beiden Rezepturen ein Absinken der Produktionsstabilität PS unter die Stabilitätsgrenze SG gegeben, so dass dieser Weg für eine Wechselstrategie vermieden wird.

Fig. 9 zeigt eine im Wesentlichen optimierte Wechselstrategie, so dass die
30 Produktionsstabilität PS über die größte Zeit des Wechsels zwischen den beiden Rezepturen auf einem höheren Niveau liegt als bei der Einsatzrezeptur. Erst kurz vor Ende des Materialwechsels sinkt die Produktionsstabilität PS stark ab und verbleibt dann auf dem Niveau der Folgerezeptur. Die Stabilitätsgrenze SG wird hier ebenfalls nie unterschritten.

Die Fig. 10 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Extrusionsvorrichtung 10. Diese basiert hinsichtlich der erfindungsgemäß beschriebenen Vorteile auf der Ausführungsform der Fig. 1, unterscheidet sich jedoch durch die Nachfüllfunktion. So ist hier ein sogenannter

5 Batch-Prozess für das Nachfüllen vorgesehen. Der Vorlagebehälter 26 ist mit getrennten Volumina ausgestattet, so dass jedes Volumina des Vorlagebehälters 26 als eine Vorlagevorrichtung 20 verstanden werden kann. Darunter angeordnete Bauteile in Form des Fallrohrs 24 und des Wägetrichters 22 sind somit gemeinsame Bauteile der unterschiedlichen Vorlagevorrichtungen 20. Unterhalb des Wägetrichters 22 ist ein

10 Mischtrichter, insbesondere mit einem Mischerantrieb, vorgesehen, welcher eine Homogenisierung vor dem Eintritt in den Extruder erlaubt.

Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der

15 Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

	10	Extrusionsvorrichtung
5	20	Vorlagevorrichtung
	22	Wägetrichter
	23	Trichteröffnung
	24	Fallrohr
	26	Vorlagebehälter
10	28	Dosierschnecke
	30	Extruder
	32	Notsensor
	40	Kontrollvorrichtung
	42	Füllstandssensor
15	50	Ablassöffnung
	52	Ablassverschluss
	54	Behälterschnittstelle
	56	Sensorvorrichtung
	58	Öffnungssensor
20	60	Ablassbehälter
	62	Ablassvolumen
	70	Rückführvorrichtung
	80	Reinigungsvorrichtung
	82	Reinigungsmittel
25	84	Staubsensor
	E	Einsatzmaterial
	EF	Folgematerial
	BF	Betriebsfüllstand
30	WF	Wechselfüllstand
	F	Füllstand
	PS	Produktionsstabilität
	SG	Stabilitätsgrenzwert

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren für die Durchführung eines Materialwechsels bei einer Extrusionsvorrichtung (10) mit zumindest zwei Vorlagevorrichtungen (20) für die Vorlage von Einsatzmaterial (E) für einen Extruder (30), aufweisend die folgenden Schritte:
- Erkennen einer Wechselanforderung für einen Materialwechsel bei einer Extrusionsvorrichtung (10),
 - Vorbestimmen einer Produktionsstabilität (PS) für einen Zeitpunkt nach dem Materialwechsel wenigstens einer Vorlagevorrichtung (20),
 - Vergleich der vorbestimmten Produktionsstabilität (PS) mit einem Stabilitätsgrenzwert (SG),
 - Durchführen des Materialwechsels für wenigstens eine Vorlagevorrichtung (20) in Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass für den Schritt der Vorbestimmung der Produktionsstabilität (PS) der Einfluss auf die Produktionsstabilität (PS) für das Einsatzmaterial (E) und ein Folgematerial (EF) aus einer Datenbank ausgelesen werden.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass für den Schritt der Vorbestimmung der Produktionsstabilität (PS) die Korrelation der Vorlagevorrichtung (20) mit einer zugehörigen Schicht der zu produzierenden Folie in Betracht gezogen wird.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Produktionsstabilität (PS) für eine mehrschichtige Folie simuliert wird, insbesondere zumindest zwei, vorzugsweise alle unterschiedlichen Reihenfolgen der Vorlagevorrichtungen (20) bei der Durchführung des Materialwechsels hinsichtlich der zu erwartenden Produktionsstabilität (PS) simuliert werden.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schritte der Vorbestimmung und des Vergleichs für alle
5 Vorlagevorrichtungen (20) durchgeführt werden und anschließend eine Reihenfolge
der Vorlagevorrichtungen (20) für die Durchführung des Materialwechsels
vorgegeben wird.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Schritt des Durchführens des Materialwechsels ausgeführt wird, solange
wenigstens eine stabile und/oder stabilisierende Schicht einer Folie die
Vorbestimmung einer Produktionsstabilität (PS) über dem Stabilitätsgrenzwert (SG)
ergibt.
15
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass während und/oder nach der Durchführung eines Materialwechsels für
wenigstens eine Vorlagevorrichtung (20) die reale Produktionsstabilität (PS)
20 überwacht und aufgezeichnet wird.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schritte der Vorbestimmung und des Vergleichs für einen manuellen
25 Vorschlag einer Reihenfolge durchgeführt werden.

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis während der Durchführung des
5 Materialwechsels für wenigstens eine Vorlagevorrichtung (20) zumindest ein
Produktionsparameter angepasst wird, insbesondere wenigstens einer der folgenden:
- Temperatur des Extruders (30)
 - Foliendicke
 - Geschwindigkeit der Produktion
 - 10 – Extruderausstoß
 - Aufblasverhältnis
10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass zusätzlich für jedes zu wechselnde Einsatzmaterial (E) eine Spülzeit bestimmt
wird und bei der Auswahl der Reihenfolge der Vorlagevorrichtungen (20)
berücksichtigt wird.
11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
dass für den gesamten Materialwechsel für alle Vorlagevorrichtungen (20) der
Gradient der Produktionsstabilität (PS) vorbestimmt und für die Durchführung des
Materialwechsels berücksichtigt wird.
- 25 12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schritte der Vorbestimmung und des Vergleichs während der Durchführung
des Materialwechsels wiederholt, insbesondere kontinuierlich ausgeführt werden.
- 30

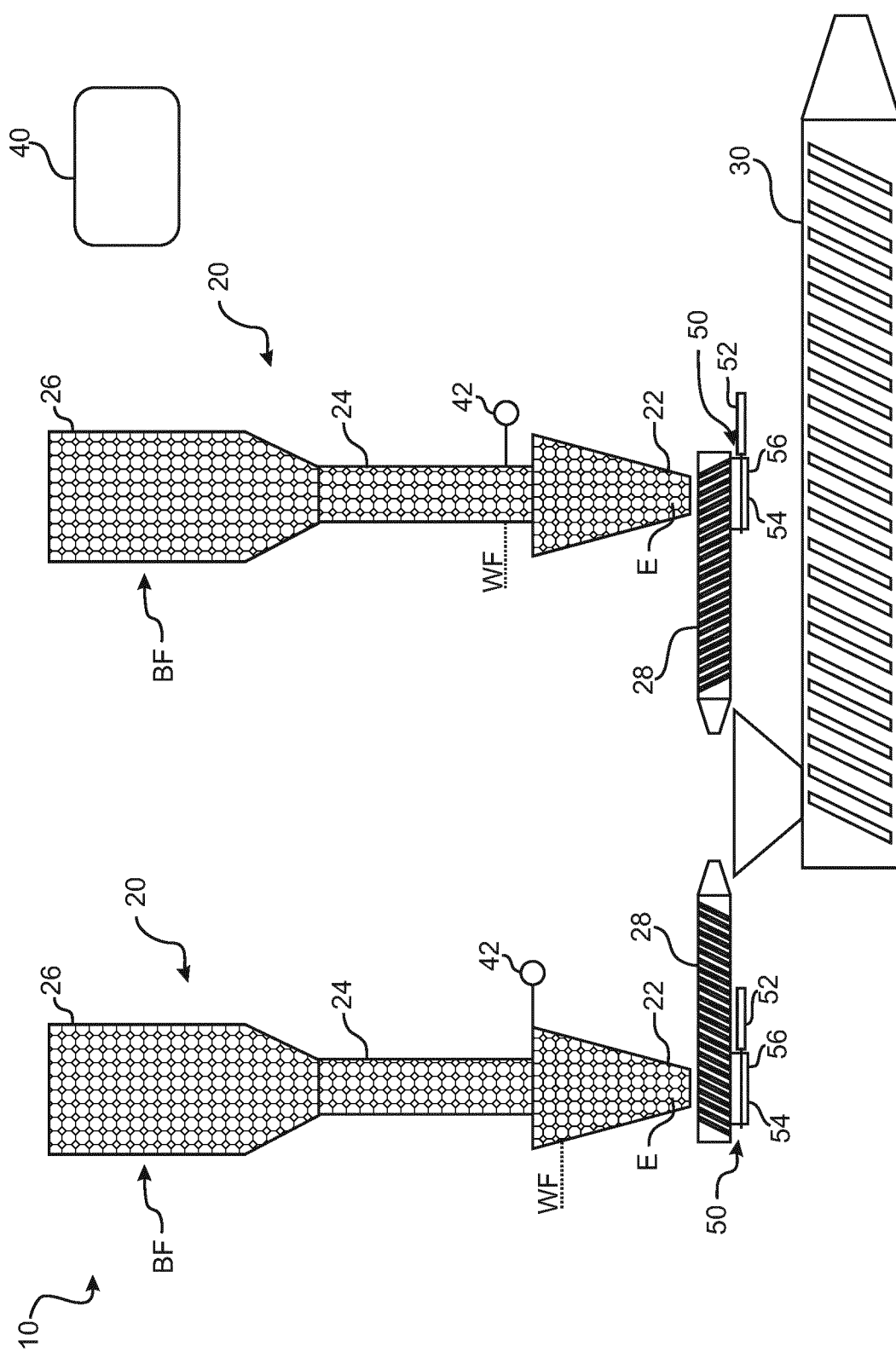


Fig. 1

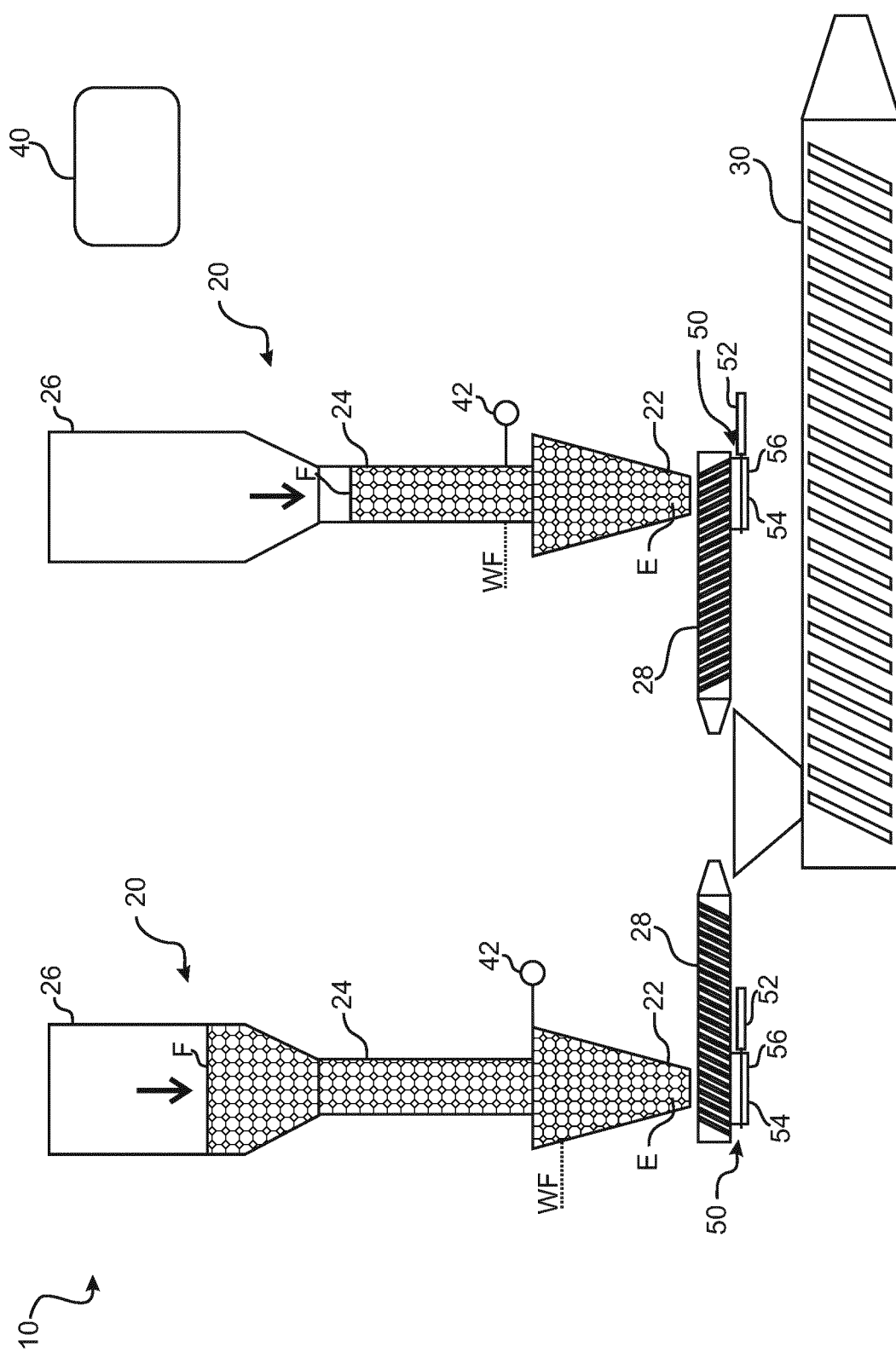


Fig. 2

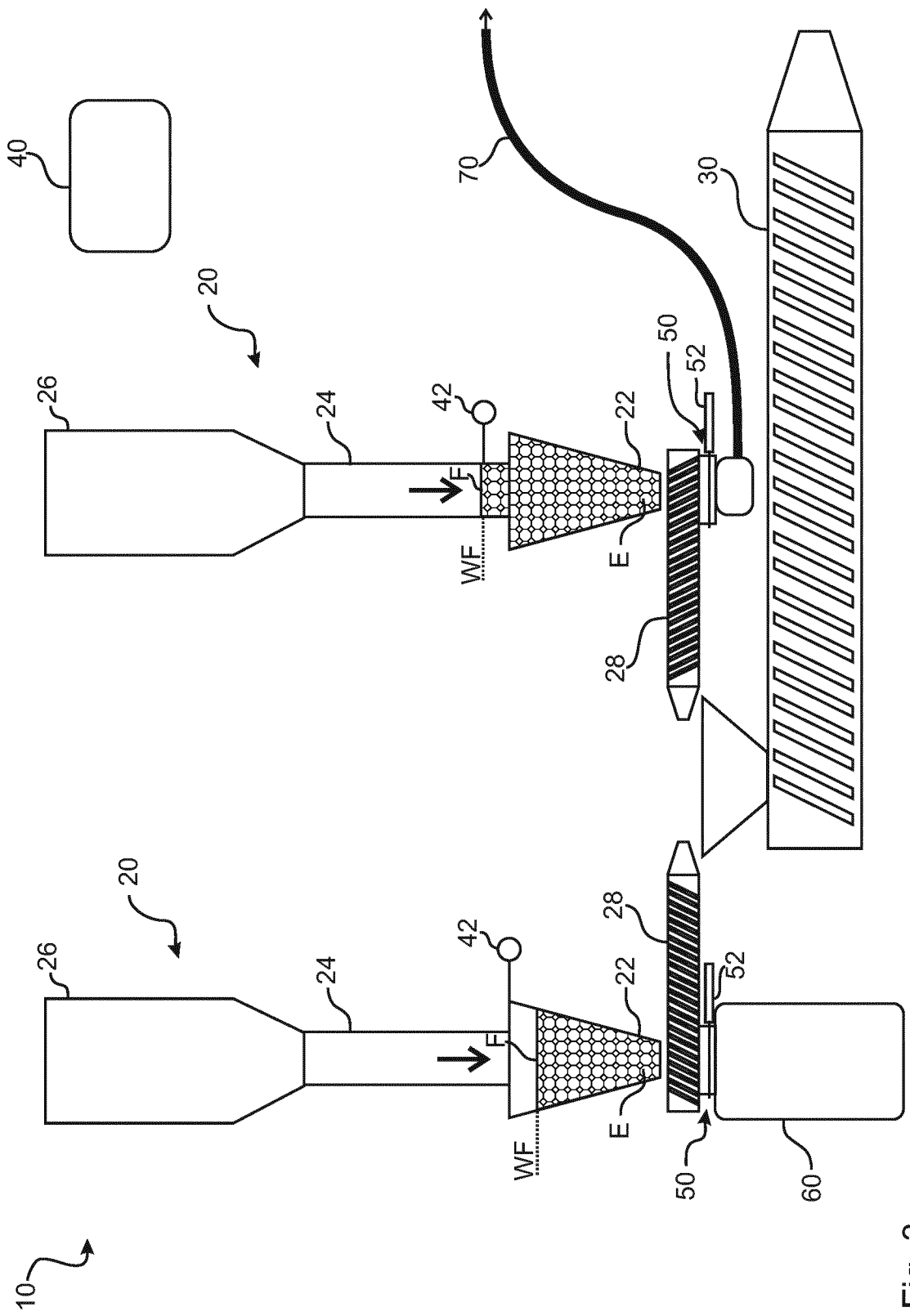


Fig. 3

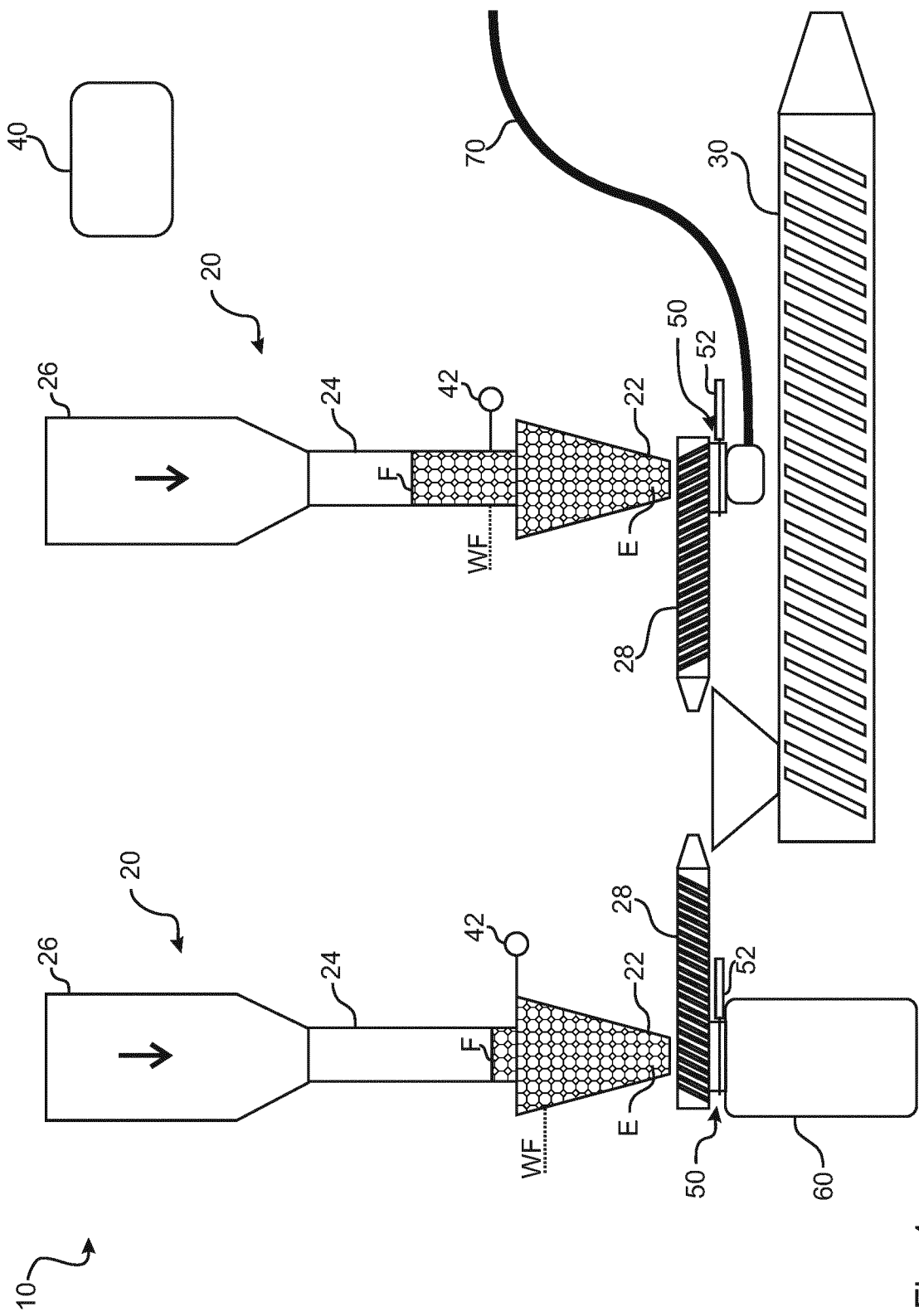


Fig. 4

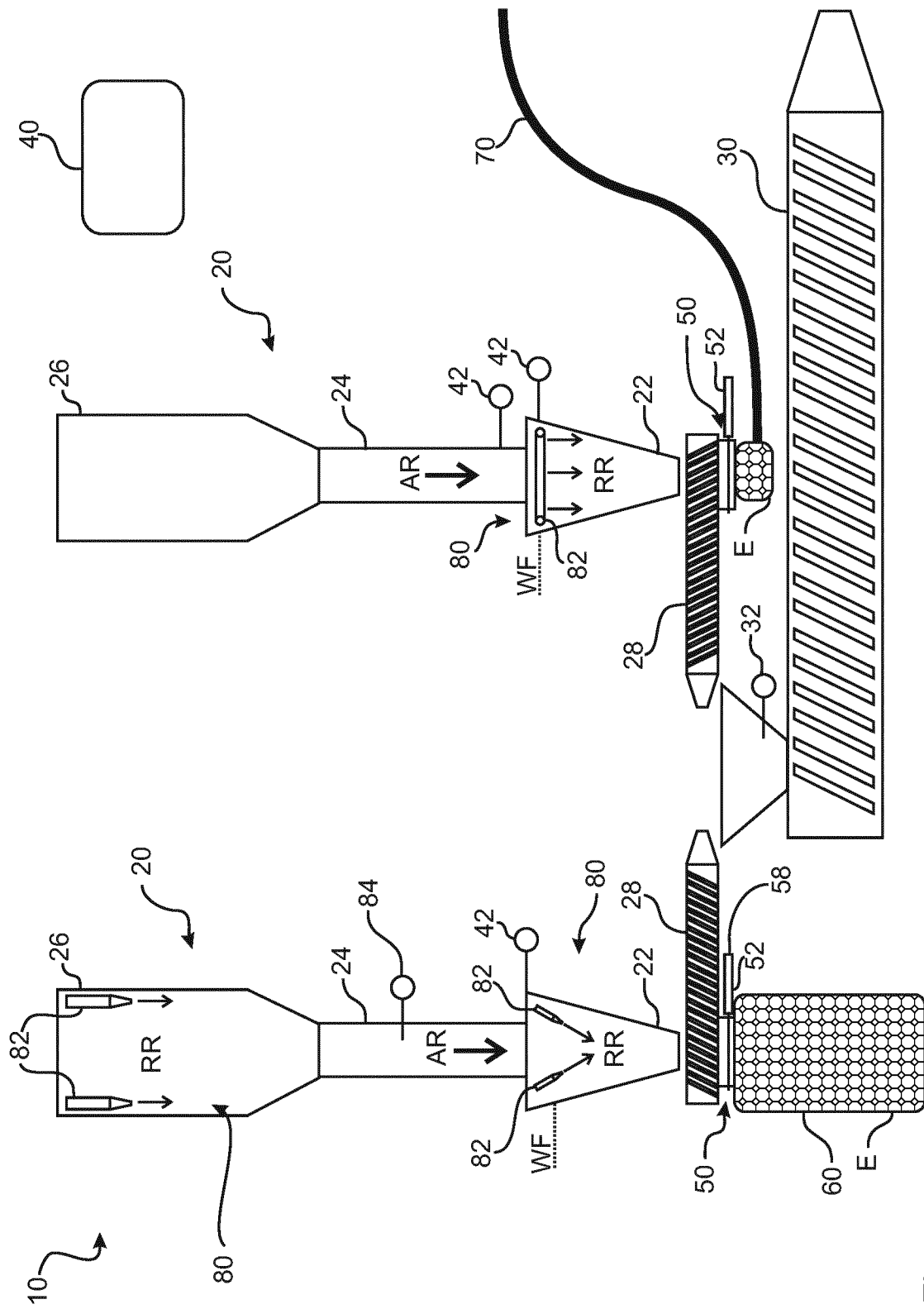


Fig. 5

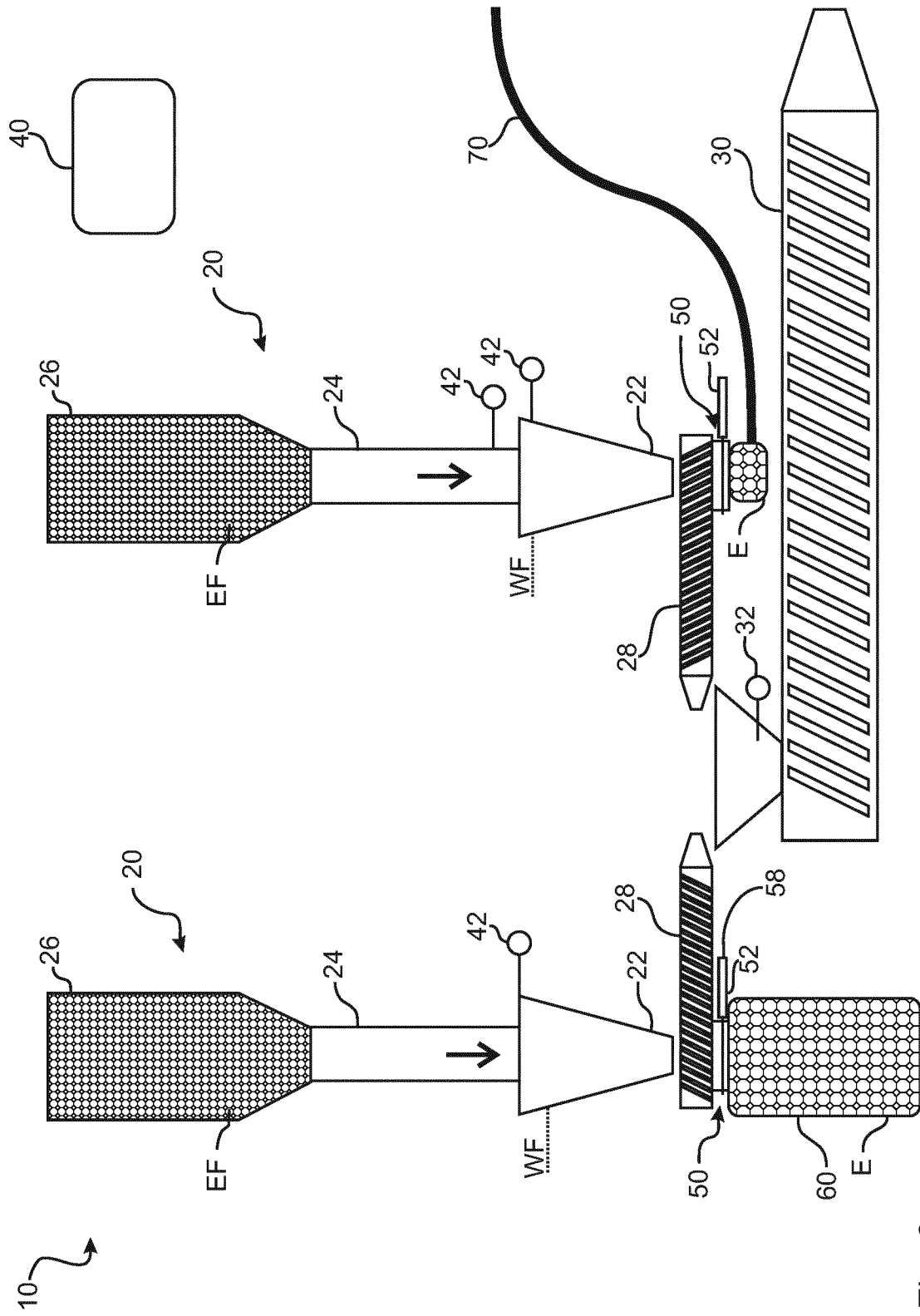


Fig. 6

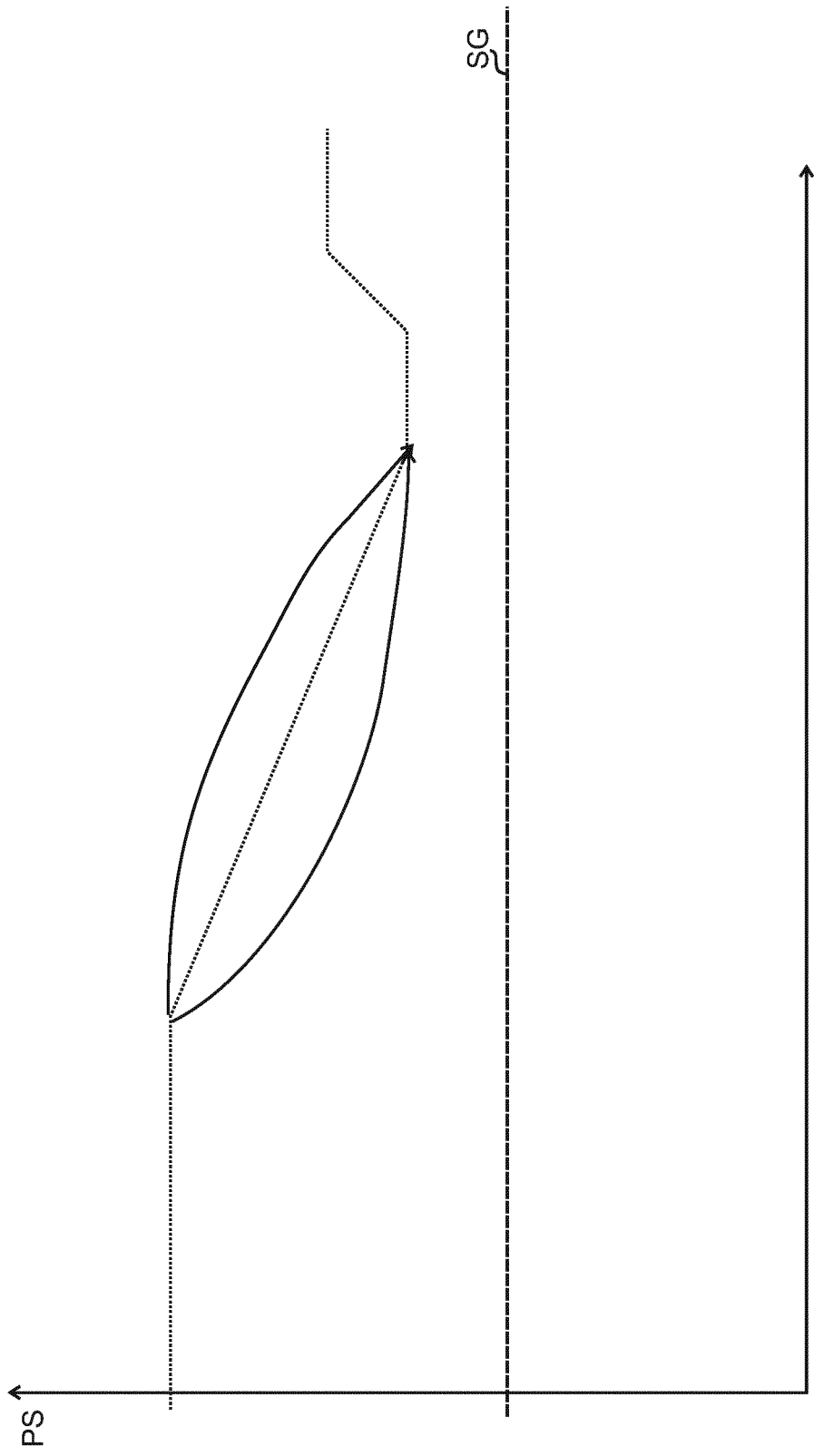


Fig. 7

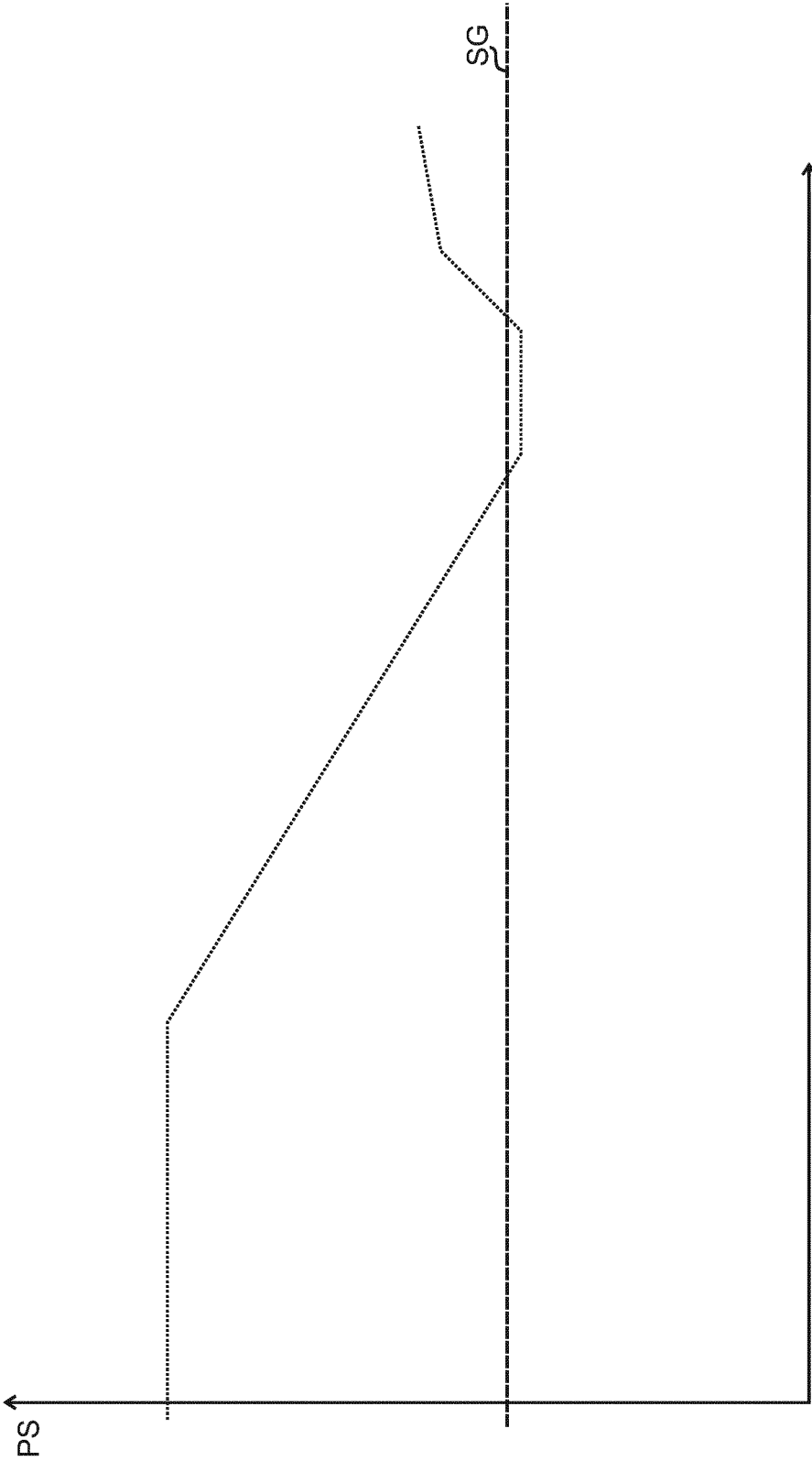


Fig. 8

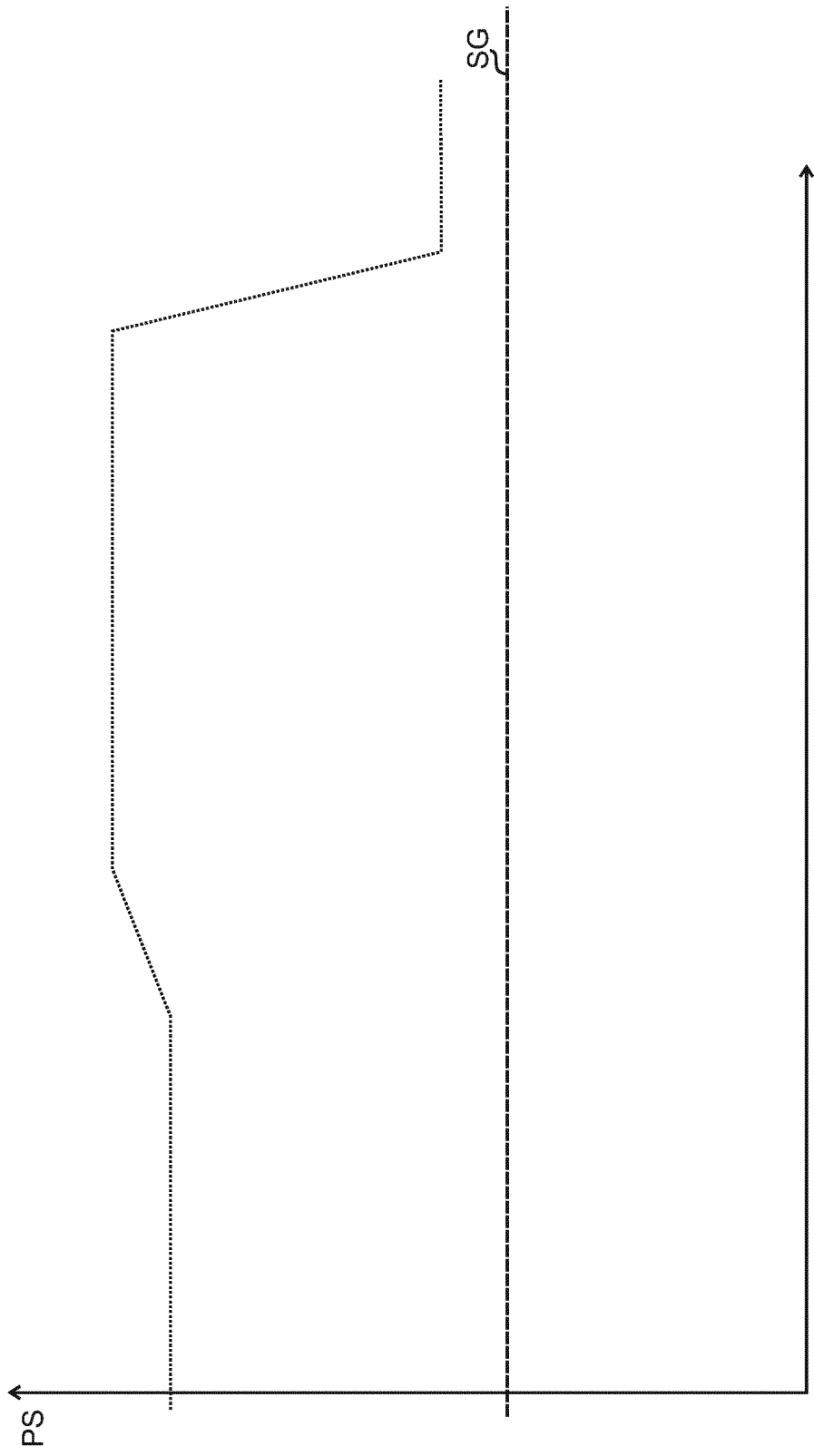


Fig. 9

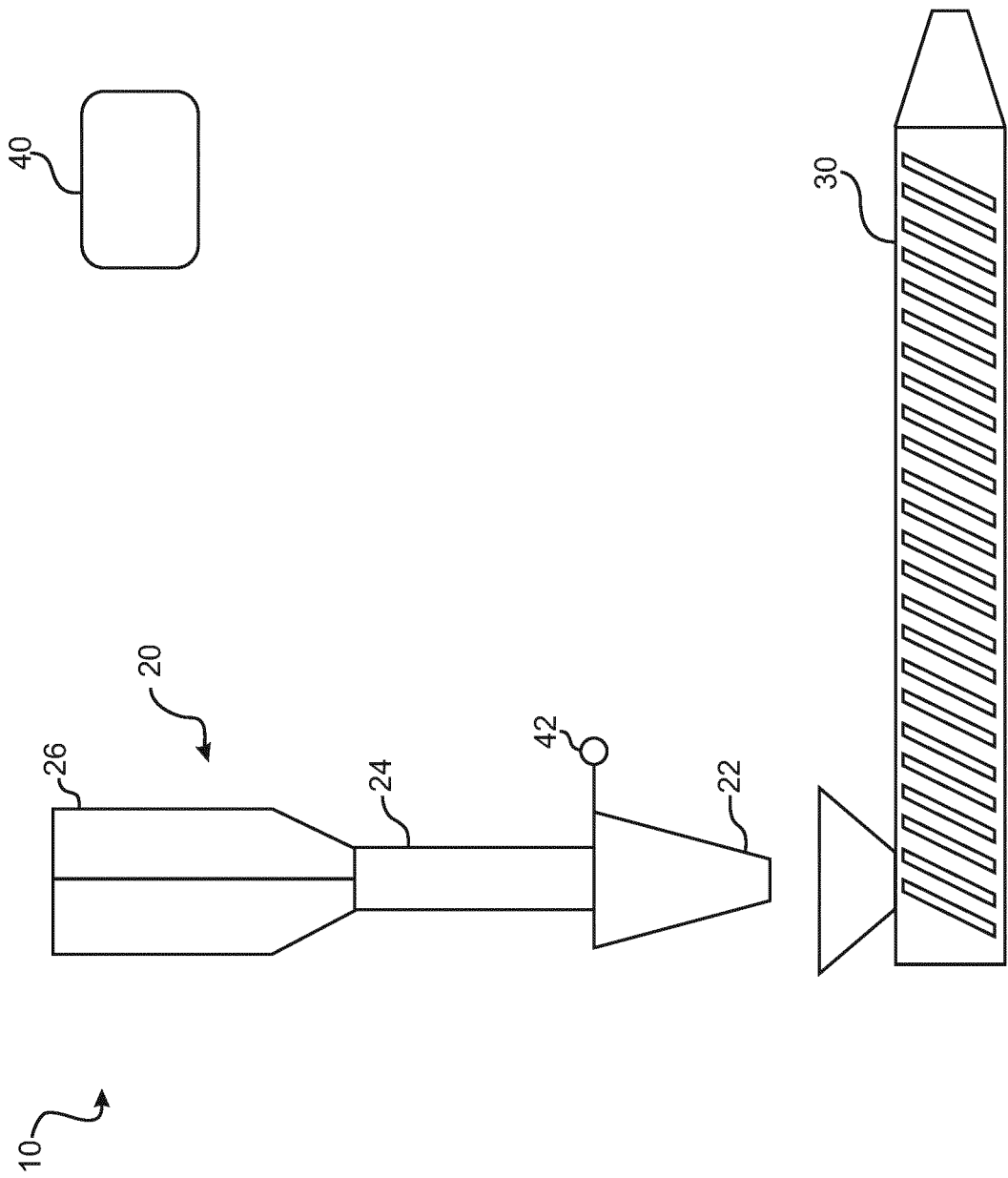


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/060449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C47/08 B29C47/10 B29C47/92
 ADD. B29B7/60 B29C31/00

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)

B29C B29B

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 100866 A1 (WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG [DE]) 31 July 2014 (2014-07-31)	1-3,6,7, 9,11,12
Y	abstract paragraph [0010] paragraph [0020] paragraph [0029] - paragraph [0030] claims 1-15 figures 1-2 ----- -/--	4,5,8,10



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 application or patent 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

19 July 2016

Date of mailing of the international search report

28/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Ngwa, Walters

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/060449

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	HERRMANN H: "AUF DEM WEG ZUR FLEXIBLEN UND INTELLIGENTEN AUFBEREITUNGSANLAGE", KUNSTSTOFFE, CARL HANSER VERLAG, MUNCHEN, DE, vol. 78, no. 10, 1 October 1988 (1988-10-01), pages 876-884, XP000052617, ISSN: 0023-5563 the whole document	4,5,8,10
Y	----- JP H08 90637 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 9 April 1996 (1996-04-09) abstract figures 1-3	4,5,8,10
Y	----- DE 10 2013 100812 A1 (WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG [DE]) 31 July 2014 (2014-07-31) abstract claims 1-13 figure 2 -----	4,5,8,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/060449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013100866 A1	31-07-2014	CN 104955631 A	30-09-2015
		DE 102013100866 A1	31-07-2014
		EP 2951000 A1	09-12-2015
		US 2016009014 A1	14-01-2016
		WO 2014118243 A1	07-08-2014

JP H0890637 A	09-04-1996	JP 3495108 B2	09-02-2004
		JP H0890637 A	09-04-1996

DE 102013100812 A1	31-07-2014	CN 105073381 A	18-11-2015
		DE 102013100812 A1	31-07-2014
		EP 2948290 A2	02-12-2015
		US 2015367553 A1	24-12-2015
		WO 2014114375 A2	31-07-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C47/08 B29C47/10 B29C47/92 ADD. B29B7/60 B29C31/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C B29B		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 100866 A1 (WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG [DE])	1-3,6,7,9,11,12
Y	31. Juli 2014 (2014-07-31) Zusammenfassung Absatz [0010] Absatz [0020] Absatz [0029] - Absatz [0030] Ansprüche 1-15 Abbildungen 1-2 ----- -/-	4,5,8,10
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Juli 2016		28/07/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ngwa, Walters

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	HERRMANN H: "AUF DEM WEG ZUR FLEXIBLEN UND INTELLIGENTEN AUFBEREITUNGSANLAGE", KUNSTSTOFFE, CARL HANSER VERLAG, MÜNCHEN, DE, Bd. 78, Nr. 10, 1. Oktober 1988 (1988-10-01), Seiten 876-884, XP000052617, ISSN: 0023-5563 das ganze Dokument	4,5,8,10
Y	----- JP H08 90637 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 9. April 1996 (1996-04-09) Zusammenfassung Abbildungen 1-3	4,5,8,10
Y	----- DE 10 2013 100812 A1 (WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG [DE]) 31. Juli 2014 (2014-07-31) Zusammenfassung Ansprüche 1-13 Abbildung 2 -----	4,5,8,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/060449

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013100866 A1	31-07-2014	CN 104955631 A	30-09-2015
		DE 102013100866 A1	31-07-2014
		EP 2951000 A1	09-12-2015
		US 2016009014 A1	14-01-2016
		WO 2014118243 A1	07-08-2014

JP H0890637 A	09-04-1996	JP 3495108 B2	09-02-2004
		JP H0890637 A	09-04-1996

DE 102013100812 A1	31-07-2014	CN 105073381 A	18-11-2015
		DE 102013100812 A1	31-07-2014
		EP 2948290 A2	02-12-2015
		US 2015367553 A1	24-12-2015
		WO 2014114375 A2	31-07-2014
