

(19)



(11)

**EP 3 939 919 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.01.2022 Patentblatt 2022/03**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B65H 45/18** (2006.01) **B65H 29/12** (2006.01)  
**B65H 45/20** (2006.01) **B65H 45/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20185547.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B65H 45/18; B65H 29/12; B65H 45/142;**  
**B65H 2701/1932**

(22) Anmeldetag: **13.07.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Bahmer, Frank**  
**63839 Kleinwallstadt (DE)**  
• **Richert, Witali**  
**33699 Bielefeld (DE)**

(71) Anmelder: **H + H GmbH & Co. KG**  
**33689 Bielefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Wächter, Jochen**  
**Kroher-Strobel**  
**Rechts- und Patentanwälte PartmbB**  
**Bavariaring 20**  
**80336 München (DE)**

(54) **FALZMASCHINE MIT EINEM SCHWERTFALZWERK UND VERFAHREN ZUM FALZEN VON FALZPRODUKTEN MITTELS EINES SCHWERTFALZWERKS**

(57) Die Falzmaschine (2) umfasst ein Schwertfalzwerk (4) mit einer ersten und einer zweiten Falzwalze (10, 12), deren Falzwalzenachsen (10a, 12a) eine Falzwalzenebene (14) definieren, und mit einem Falzschwert (16), das in einer Falzschwertebene (18) ausgerichtet und bewegbar ist, die senkrecht zur Falzwalze-

nebene (14) ausgerichtet ist und die Falzwalzenebene (14) in einer Schnittgerade (20) schneidet. Das Falzschwert (16) ist in einer zurückgezogenen Position in oder unterhalb einer horizontalen Ebene (33) angeordnet, die die Schnittgerade (20) umfasst.

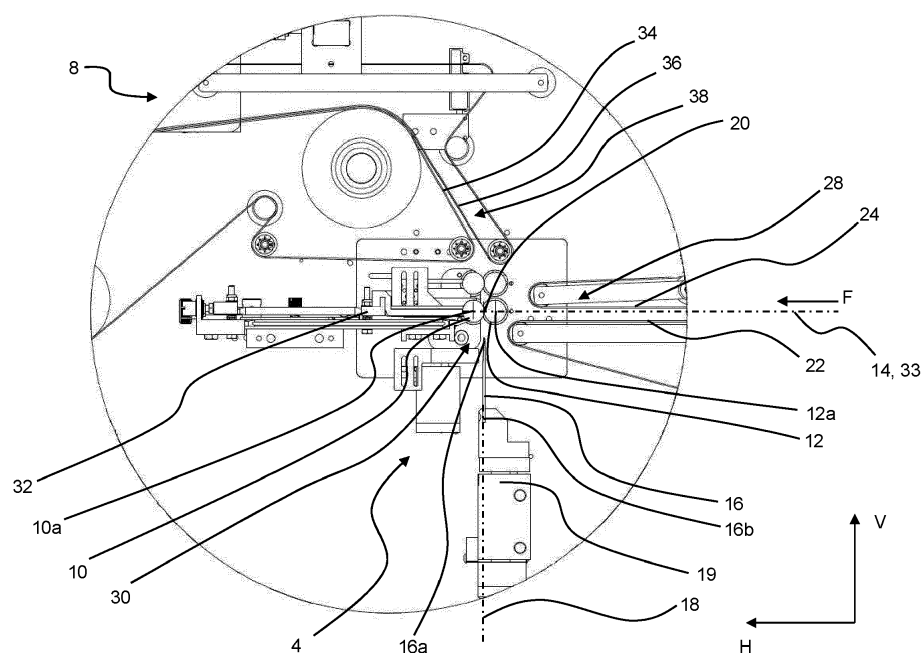


Fig. 2a

**EP 3 939 919 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Falzmaschine mit einem Schwertfalzwerk und ein Verfahren zum Falzen von Falzprodukten mittels eines Schwertfalzwerks.

**[0002]** Falzmaschinen zum Herstellen von Falzprodukten umfassen in der Regel eine Mehrzahl unterschiedlicher Falzwerke. Dabei wird im Allgemeinen unterschieden zwischen Taschenfalzwerken und Schwertfalzwerken. Um ein wie gewünscht gefalztes Produkt zu erhalten, das unterschiedliche Falzrichtungen aufweist, ist es üblicherweise erforderlich, Taschenfalzwerke und Schwertfalzwerke zu kombinieren. Beispielsweise erzeugt zunächst eine Vieltaschenfalzmaschine eine Mehrzahl von Parallelbrüchen im Falzprodukt. Der Kreuzbruch wird dann in der Regel durch ein weiteres Taschenfalzwerk erzeugt, an das zumindest ein Schwertfalzwerk anschließen kann. Taschenfalzwerke sind jedoch in der Regel teuer in der Anschaffung und erfordern verhältnismäßig lange Rüstzeiten und viel Erfahrung bei ihrer Einstellung, die kaum automatisierbar ist. Bekannte Schwertfalzwerke ermöglichen wiederum die Einwirkung des Falzschwerts nur auf die Oberseite des Falzprodukts, sodass ihr Einsatzbereich beschränkt ist und sie zur Erhöhung der Flexibilität der Falzmaschine bzw. zur Erhöhung der Produktvielfalt mit Taschenfalzwerken im Kreuzbruchbereich zu kombinieren sind.

**[0003]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Falzmaschine und ein Verfahren zum Falzen von Falzprodukten bereitzustellen, die eine hohe Flexibilität und Vielfalt bei der Gestaltung von Falzprodukten und zugleich eine Reduzierung von Kosten und erforderlichen Rüstzeiten ermöglichen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0005]** Erfindungsgemäß umfasst eine Falzmaschine ein erstes Schwertfalzwerk mit einer ersten und einer zweiten Falzwalze, wobei die erste Falzwalze eine erste Falzwalzenachse aufweist und die zweite Falzwalze eine zweite Falzwalzenachse aufweist, die beabstandet und parallel zur ersten Falzwalzenachse angeordnet ist, sodass die erste und die zweite Falzwalzenachse eine erste Falzwalzenebene definieren. Das erste Schwertfalzwerk umfasst weiterhin ein erstes Falzschwert, das in einer ersten Falzschwertebene ausgerichtet und bewegbar ist, wobei die erste Falzschwertebene senkrecht zur ersten Falzwalzenebene ausgerichtet ist und die erste Falzwalzenebene in einer ersten Schnittgerade schneidet. Das erste Falzschwert ist zwischen einer zurückgezogenen Position und einer ausgefahrenen Position bewegbar, wobei das erste Falzschwert in der ausgefahrenen Position näher an der ersten Falzwalzenebene angeordnet ist als in der zurückgezogenen Position. Das erste Falzschwert ist in der zurückgezogenen Position in oder unterhalb einer horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst.

**[0006]** Auf diese Art und Weise wird eine Falzmaschine mit einem Schwertfalzwerk bereitgestellt, bei dem das Falzschwert, ohne ein zu falzendes Falzprodukt vorher aufwändig drehen zu müssen, auf eine Unterseite des Falzprodukts einwirkt, während ein Falzschwert bislang bekannter Schwertfalzwerke auf die Oberseite des Falzprodukts einwirkt. Somit werden die Falzprodukte mittels der erfindungsgemäßen Falzmaschine im Vergleich zu bislang bekannten Schwertfalzwerken in entgegengesetzte Richtung gefalzt, wodurch die Flexibilität bei der Gestaltung von Falzprodukten durch Schwertfalzwerke erhöht wird. Ohne Einbußen bei der Flexibilität und Produktvielfalt kann auf ein Taschenfalzwerk im Kreuzbruchbereich verzichtet werden, wodurch Kosten eingespart und Rüstzeiten reduziert werden.

**[0007]** Bei einem Falzprodukt kann es sich hierin um ein flächiges Medium, insbesondere um einen Bogen aus Papier, Pappe oder einem ähnlichen Material, handeln. Das Falzprodukt kann einem noch ungefalteten flächigen Medium, z.B. einem Falzbogen, oder einem Zwischenprodukt, wie z.B. einem bereits einfach oder mehrfach gefalteten Bogen, entsprechen. Im ersten Fall erzeugt das erste Schwertfalzwerk somit einen ersten Falz. Im zweiten Fall erzeugt das erste Schwertfalzwerk einen weiteren Falz zu einem oder mehreren bereits bestehenden Falzen, vorzugsweise in einer Richtung senkrecht zum ersten Falz.

**[0008]** Die erste und die zweite Falzwalzenachse sowie eine Gerade, die senkrecht zu diesen beiden Falzwalzenachsen verläuft, liegen in der ersten Falzwalzenebene.

**[0009]** Die erste Falzschwertebene ist senkrecht zur ersten Falzwalzenebene ausgerichtet und schneidet diese in der ersten Schnittgerade. Das erste Falzschwert ist in der ersten Falzschwertebene angeordnet, ausgerichtet und in dieser zwischen der zurückgezogenen Position und der ausgefahrenen Position bewegbar.

**[0010]** Das erste Falzschwert weist eine Schneide auf, die in einer Längsrichtung des ersten Falzschwerts verläuft. Die Längsrichtung des ersten Falzschwerts ist vorzugsweise parallel zur ersten und zur zweiten Falzwalzenachse ausgerichtet. Die Schneide liegt in der Falzschwertebene. Vorzugsweise ist das Falzschwert symmetrisch zur Falzschwertebene ausgebildet.

**[0011]** An einem Endabschnitt des ersten Falzschwerts, der der Schneide gegenüberliegt, ist das Falzschwert eingespannt. Bevorzugt umfasst das erste Schwertfalzwerk eine Antriebseinrichtung zum Bewegen des ersten Falzschwerts zwischen der zurückgezogenen Position und der ausgefahrenen Position in der Falzschwertebene. Die Antriebseinrichtung umfasst dann eine Einspanneinrichtung zum Einspannen des Endabschnitts des ersten Falzschwerts.

**[0012]** Um zu ermöglichen, dass das erste Falzschwert auf die Unterseite eines Falzprodukts einwirkt, ist das erste Falzschwert in der zurückgezogenen Position in oder unterhalb der horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst. Die erste

Schnittgerade erstreckt sich horizontal und ist in der horizontalen Ebene ausgerichtet bzw. angeordnet.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Falzschwert in der zurückgezogenen Position unterhalb der und senkrecht zur horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst. In dieser Ausführungsform ist die erste Falzwalzenebene horizontal ausgerichtet und die erste Falzschwertebene senkrecht zur horizontalen Ebene ausgerichtet, die die erste Schnittgerade umfasst. In dieser Ausführungsform liegt die erste Falzwalzenebene in der horizontalen Ebene, die die erste Schnittgerade umfasst, und das erste Falzschwert ist unter der ersten Falzwalzenebene angeordnet.

**[0014]** In einer alternativen Ausführungsform ist das erste Falzschwert parallel zu und in der horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst. Die erste Falzschwertebene liegt dann in der horizontalen Ebene, ist also selbst eine horizontale Ebene. In dieser Ausführungsform ist die erste Falzwalzenebene vertikal ausgerichtet, die erste Falzschwertebene parallel zu und in der horizontalen Ebene, die die erste Schnittgerade umfasst, ausgerichtet.

**[0015]** In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist die erste Falzschwertebene in einem spitzen Winkel zur horizontalen Ebene, die die erste Schnittgerade umfasst, ausgerichtet und das erste Falzschwert ist in der zurückgezogenen Position unterhalb der horizontalen Ebene angeordnet.

**[0016]** Ein erster Winkel zwischen der horizontalen Ebene und der ersten Falzschwertebene ist definiert auf der Seite der ersten Falzschwertebene, auf der Falzprodukte in einen Falzbereich zwischen der ersten und der zweiten Falzwalze und dem ersten Falzschwert einlaufen. Zudem ist der erste Winkel unterhalb der horizontalen Ebene zwischen der horizontalen Ebene und der ersten Falzschwertebene definiert.

**[0017]** Ist das erste Falzschwert senkrecht zur horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst, beträgt der erste Winkel  $90^\circ$ .

**[0018]** Ist das erste Falzschwert parallel zu und in der horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst, beträgt der erste Winkel  $0^\circ$ .

**[0019]** Ist die erste Falzschwertebene in einem spitzen Winkel zur horizontalen Ebene ausgerichtet, ist bevorzugt der erste Winkel ein spitzer Winkel von größer als  $0^\circ$  und kleiner als  $90^\circ$ . Vorzugsweise beträgt der spitze Winkel zwischen  $5^\circ$  und  $85^\circ$ , bevorzugt zwischen  $15^\circ$  und  $75^\circ$ , mehr bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$ . Es versteht sich, dass der Winkel beliebig aus den angegebenen Bereichen gewählt werden kann und daher alle in den Bereichen enthaltenen Werte auch einzeln als zur Erfindung gehörend anzusehen sind.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Falzmaschine weiterhin eine erste Fördereinrichtung mit einem endlosen ersten Fördermittel und einem endlosen zweiten Fördermittel zum Fördern von Falzprodukten zum ersten Schwertfalzwerk. Das erste und das zwei-

te Fördermittel verlaufen von einem Einlaufbereich zu einem Auslaufbereich der ersten Fördereinrichtung parallel zueinander, um zwischen sich Falzprodukte aufzunehmen. Das erste Fördermittel ist dazu eingerichtet, zumindest im Einlaufbereich ein Falzprodukt zu tragen, und das zweite Fördermittel ist dazu eingerichtet, zumindest im Einlaufbereich ein Falzprodukt auf dem ersten Fördermittel niederzuhalten. Das erste und das zweite Fördermittel sind im Auslaufbereich jeweils im Wesentlichen parallel zur ersten Falzwalzenebene angeordnet, wobei das erste Falzschwert in der zurückgezogenen Position näher an einem Abschnitt des ersten Fördermittels im Auslaufbereich als an einem Abschnitt des zweiten Fördermittels im Auslaufbereich angeordnet ist. Dadurch fördert die erste Fördereinrichtung Falzprodukte derart in den Falzbereich zwischen der ersten und der zweiten Falzwalze und dem ersten Falzschwert, dass jeweils die Unterseite eines Falzprodukts dem Falzschwert zugewandt ist. Beispielsweise können das erste und das zweite Fördermittel jeweils eine Band- oder Riemenfördereinrichtung umfassen.

**[0021]** Bevorzugt verlaufen ein oberes Trum des ersten Fördermittels und ein unteres Trum des zweiten Fördermittels vom Einlaufbereich zum Auslaufbereich der ersten Fördereinrichtung parallel zueinander und nehmen zwischen sich zumindest ein Falzprodukt auf. Das erste Fördermittel trägt bzw. unterstützt die zu fördernden Falzprodukte zumindest im Einlaufbereich und das zweite Fördermittel hält die zu fördernden Falzprodukte auf dem ersten Fördermittel nieder. Das erste Fördermittel steht daher in Kontakt mit der Unterseite des jeweils zu fördernden Falzprodukts und das zweite Fördermittel steht in Kontakt mit der Oberseite des jeweils zu fördernden Falzprodukts.

**[0022]** Vorzugsweise ist das zweite Fördermittel im Einlaufbereich oberhalb des ersten Fördermittels angeordnet. Dabei müssen sich die Fördermittel nicht unbedingt decken, sondern können auch in einer horizontalen Richtung quer zur Förderrichtung versetzt zueinander sein.

**[0023]** Ist die erste Falzschwertebene in der horizontalen Ebene, die die erste Schnittgerade umfasst, und somit horizontal ausgerichtet, verlaufen das erste und das zweite Fördermittel im Auslaufbereich vorzugsweise vertikal. Im Einlaufbereich sind das erste und das zweite Fördermittel bevorzugt im Wesentlichen horizontal angeordnet oder leicht geneigt, um eine einfache Aufnahme von Falzprodukten von vorangehenden Aggregaten zu ermöglichen. Das erste und das zweite Fördermittel werden dann zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich entsprechend umgelenkt, vorzugsweise ausschließlich um Umlenkwalzen, die eine horizontale Achse aufweisen.

**[0024]** Ist die erste Falzschwertebene senkrecht zu der horizontalen Ebene, die die erste Schnittgerade umfasst, und somit im Wesentlichen vertikal ausgerichtet, verlaufen das erste und das zweite Fördermittel im Auslaufbereich vorzugsweise horizontal und sind in vertikaler Rich-

tung übereinander angeordnet. Dann ist das zweite Fördermittel auch im Auslaufbereich oberhalb des ersten Fördermittels angeordnet. Eine Umlenkung des ersten und des zweiten Fördermittels zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich ist nicht erforderlich.

**[0025]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Falzmaschine weiterhin eine zweite Fördereinrichtung mit einem endlosen dritten Fördermittel und einem endlosen vierten Fördermittel zum Fördern von Falzprodukten vom ersten Schwertfalzwerk hinweg. Das dritte und das vierte Fördermittel verlaufen von einem Einlaufbereich zu einem Auslaufbereich der zweiten Fördereinrichtung parallel zueinander, um zwischen sich Falzprodukte aufzunehmen, wobei der Einlaufbereich bezüglich der ersten Falzwalzenebene dem ersten Falzschwert gegenüberliegt. Mittels der zweiten Fördereinrichtung werden Falzprodukte, die durch das erste Schwertfalzwerk gefalzt werden, weiter zu einem Auslauf der Falzmaschine oder zu weiteren Falzwerken gefördert.

**[0026]** Das dritte und das vierte Fördermittel können im Einlaufbereich jeweils im Wesentlichen parallel zur ersten Falzschwertebene oder relativ zur ersten Falzschwertebene geneigt sein. Zudem können das dritte und das vierte Fördermittel im Wesentlichen symmetrisch zur oder oberhalb der horizontalen Ebene angeordnet sein, die die erste Schnittgerade umfasst.

**[0027]** Ist die erste Falzschwertebene in der horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst, sind das dritte und das vierte Fördermittel zumindest im Einlaufbereich bevorzugt symmetrisch zu dieser horizontalen Ebene angeordnet. Vorzugsweise sind das dritte und das vierte Fördermittel dann im Einlaufbereich jeweils im Wesentlichen parallel zur ersten Falzschwertebene angeordnet und verlaufen horizontal vom Einlaufbereich zum Auslaufbereich.

**[0028]** Ist die erste Falzschwertebene in einem spitzen Winkel oder senkrecht zur horizontalen Ebene angeordnet, die die erste Schnittgerade umfasst, sind das dritte und das vierte Fördermittel im Einlaufbereich oberhalb dieser horizontalen Ebene angeordnet. Vorzugsweise sind das dritte und das vierte Fördermittel dann im Einlaufbereich jeweils bezüglich der ersten Falzschwertebene geneigt, um vom Einlaufbereich ausgehend eine Umlenkung der Falzprodukte eine horizontale Ebene im Auslaufbereich einzuleiten. Das dritte und das vierte Fördermittel können aber auch im Einlaufbereich im Wesentlichen symmetrisch zur ersten Falzschwertebene angeordnet sein.

**[0029]** Um die Flexibilität und Vielfalt an herstellbaren Falzprodukten zu erhöhen, umfasst die Falzmaschine vorzugsweise ein zweites Schwertfalzwerk. Das zweite Schwertfalzwerk umfasst eine dritte und eine vierte Falzwalze, wobei die dritte Falzwalze eine dritte Falzwalzenachse aufweist und die vierte Falzwalze eine vierte Falzwalzenachse aufweist, die beabstandet und parallel zur dritten Falzwalzenachse angeordnet ist, sodass die dritte und die vierte Falzwalzenachse eine zweite Falzwalzenebene definieren. Das zweite Schwertfalz-

werk umfasst ferner ein zweites Falzschwert, das in einer zweiten Falzschwertebene ausgerichtet und bewegbar ist. Die zweite Falzschwertebene ist senkrecht zur zweiten Falzwalzenebene ausgerichtet und schneidet die zweite Falzwalzenebene in einer zweiten Schnittgerade. Das zweite Falzschwert ist zwischen einer zurückgezogenen Position und einer ausgefahrenen Position bewegbar, wobei das zweite Falzschwert in der ausgefahrenen Position näher an der zweiten Falzwalzenebene angeordnet ist als in der zurückgezogenen Position. Das zweite Falzschwert ist in der zurückgezogenen Position oberhalb einer horizontalen Ebene angeordnet, die die zweite Schnittgerade umfasst.

**[0030]** Das zweite Falzschwert wirkt folglich auf eine Oberseite eines Falzprodukts ein, das im Falzbereich zwischen dem zweiten Falzschwert und der dritten und vierten Falzwalze angeordnet ist. Das zweite Schwertfalzwerk erzeugt somit einen Falz im Falzprodukt in entgegengesetzter Richtung zum ersten Schwertfalzwerk.

**[0031]** Ein einfacher und kostengünstiger Aufbau wird erreicht, wenn das zweite Schwertfalzwerk durch ein herkömmliches Schwertfalzwerk gebildet wird. Die zweite Falzschwertebene ist dabei senkrecht zur horizontalen Ebene ausgerichtet und das zweite Falzschwert ist oberhalb der zweiten Falzwalzenebene und des Falzprodukts angeordnet.

**[0032]** Im Übrigen treffen auf das zweite Schwertfalzwerk die zum ersten Schwertfalzwerk gemachten Ausführungen analog zu.

**[0033]** Das zweite Schwertfalzwerk kann in der Falzmaschine bezüglich einer Transportrichtung der Falzmaschine stromaufwärts oder stromabwärts vom ersten Schwertfalzwerk angeordnet sein. Die Falzmaschine kann auch weitere Schwertfalzwerke umfassen, die jeweils entsprechend dem ersten oder dem zweiten Schwertfalzwerk ausgebildet und in beliebiger Reihenfolge angeordnet sind.

**[0034]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Falzmaschine weiterhin ein Taschenfalzwerk, das dazu eingerichtet ist, ein Falzprodukt mehrfach parallel in einer ersten Richtung zu falzen. Zumindest das erste Schwertfalzwerk ist dann dazu eingerichtet, ein vom Taschenfalzwerk gefalztes Falzprodukt in einer zweiten Richtung senkrecht zur ersten Richtung zu falzen, also in einem Kreuzbruchbereich zu den durch das Taschenfalzwerk gebildeten Falzen.

**[0035]** Bevorzugt ist das Taschenfalzwerk ein Vieltaschenfalzwerk und bildet in Transportrichtung der Falzmaschine das erste Falzwerk. Vorzugsweise schließt an das Taschenfalzwerk zumindest ein erstes Schwertfalzwerk, bevorzugt zumindest ein erstes und ein zweites Schwertfalzwerk in beliebiger Reihenfolge an.

**[0036]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Falzen von Falzprodukten mittels eines Schwertfalzwerks, das eine erste und eine zweite Falzwalze und ein Falzschwert umfasst, umfasst die folgenden Schritte:

Aufnehmen eines Falzprodukts mittels einer Förder-

einrichtung in einem Einlaufbereich der Fördereinrichtung derart, dass das Falzprodukt zwischen einem ersten Fördermittel und einem zweiten Fördermittel der Fördereinrichtung aufgenommen ist, wobei das erste Fördermittel an einer Unterseite des Falzprodukts anliegt, die im Einlaufbereich nach unten gewandt ist, und das zweite Fördermittel an einer Oberseite des Falzprodukts anliegt, die im Einlaufbereich nach oben gewandt ist;

Fördern des Falzprodukts mittels der Fördereinrichtung in einer Förderrichtung vom Einlaufbereich zu einem Auslaufbereich der Fördereinrichtung, der benachbart zu einem Falzbereich zwischen dem Falzschwert und der ersten und der zweiten Falzwalze angeordnet ist, wobei zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich die Ausrichtung des Falzprodukts relativ zu einer Längsachse des Falzprodukts, die im Einlaufbereich parallel zur Förderrichtung ausgerichtet ist, beibehalten wird;

Anordnen des Falzprodukts im Falzbereich, wobei die Oberseite des Falzprodukts der ersten und der zweiten Falzwalze zugewandt ist und die Unterseite des Falzprodukts dem Falzschwert zugewandt ist; Bewegen des Falzschwerts in einer Falzschwertebene in Richtung der Unterseite des Falzprodukts und Einwirken des Falzschwerts auf die Unterseite des Falzprodukts, sodass das Falzprodukt zwischen die erste und die zweite Falzwalze geschlagen wird; und Einziehen des Falzprodukts durch die erste und die zweite Falzwalze und dadurch Erzeugen eines Falzbruchs.

**[0037]** Auf diese Art und Weise wird ein Verfahren zum Falzen von Falzprodukten mittels eines Schwertfalzwerks bereitgestellt, bei dem das Falzschwert auf eine Unterseite des Falzprodukts einwirkt, während das Falzschwert bislang bekannter Schwertfalzwerke auf die Oberseite des Falzprodukts einwirkt. Dadurch ist es möglich, Falzprodukte im Vergleich zu den bislang bekannten Schwertfalzwerken in entgegengesetzte Richtung zu falzen, wodurch die Flexibilität bei der Gestaltung von Falzprodukten durch Schwertfalzwerke erhöht wird. Ohne Einbußen bei der Flexibilität kann auf ein Taschenfalzwerk im Kreuzbruchbereich verzichtet werden, wodurch Kosten eingespart und Rüstzeiten reduziert werden können.

**[0038]** Vorzugsweise umfasst das Verfahren die angegebenen Schritte in der angegebenen Reihenfolge.

**[0039]** Bevorzugt werden die angegebenen Schritte für jedes zu falzende Falzprodukt wiederholt.

**[0040]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Verfahren mittels einer erfindungsgemäßen Falzmaschine ausgeführt. Das Schwertfalzwerk entspricht dann dem ersten Schwertfalzwerk der erfindungsgemäßen Falzmaschine und die Fördereinrichtung kann der ersten Fördereinrichtung entsprechen.

**[0041]** Alle zur erfindungsgemäßen Falzmaschine gemachten Ausführungen, insbesondere bezüglich des

ersten Schwertfalzwerks und der ersten Fördereinrichtung, treffen analog auf das erfindungsgemäße Verfahren zu und umgekehrt.

**[0042]** Die Förderrichtung ist durch das erste und das zweite Fördermittel definiert und erstreckt sich in jedem betrachteten Abschnitt parallel zum zugehörigen Abschnitt des ersten Fördermittels und zum zugehörigen Abschnitt des zweiten Fördermittels. Die Förderrichtung kann vom Einlaufbereich zum Auslaufbereich unverändert bleiben, beispielsweise im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. Die Förderrichtung kann sich aber auch zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich ändern, z.B. wenn die Fördermittel umgelenkt werden.

**[0043]** Die Längsachse des Falzprodukts ist als die Achse des Falzprodukts definiert, die im Einlaufbereich parallel zur Förderrichtung angeordnet ist. Die Längsachse ist bevorzugt in jedem Abschnitt der Fördereinrichtung parallel zur Förderrichtung ausgerichtet.

**[0044]** Dadurch, dass die Ausrichtung des Falzprodukts relativ zur Längsachse zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich beibehalten wird, wird eine möglichst einfache Führung des ersten und zweiten Fördermittels zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich ermöglicht. Insbesondere werden weder die Fördermittel um eine Achse parallel zur Förderrichtung relativ zueinander verdreht, noch wird das Falzprodukt zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich um die Längsachse gedreht.

**[0045]** Während des Förderns eines Falzprodukts mittels der Fördereinrichtung ist ein in Förderrichtung vorseilender Rand daher bevorzugt stets horizontal ausgerichtet. Dadurch kann zum einen die Falzmaschine möglichst einfach ausgebildet werden und zum anderen können Beschleunigungskräfte vermieden werden, die zum Beispiel bei einer Drehung um die Längsachse bzw. um eine Achse parallel zur Förderrichtung auf die sensiblen Falzprodukte wirken. Als Rand ist eine im Wesentlichen gerade Bezugslinie zu verstehen.

**[0046]** Bevorzugt weist ein Falzprodukt, das mittels der Fördereinrichtung gefördert wird, im Auslaufbereich dieselbe relative Anordnung bezüglich des ersten und zweiten Fördermittels auf wie im Einlaufbereich, wodurch ein schonender Transport ermöglicht wird.

**[0047]** Vorzugsweise erfolgt das Bewegen des Falzschwerts in einer Richtung, die horizontal ausgerichtet ist, wenn das erste Falzschwert in der zurückgezogenen Position in einer horizontalen Ebene angeordnet ist. Alternativ erfolgt das Bewegen des Falzschwerts in einer Richtung, die nach oben gerichtet ist, wenn das erste Falzschwert in der zurückgezogenen Position in einem spitzen Winkel oder senkrecht zu einer horizontalen Ebene angeordnet ist. In beiden Fällen entspricht die horizontale Ebene bevorzugt der horizontalen Ebene, die die erste Schnittgerade umfasst.

Es versteht sich, dass ein Winkel der Richtung, in die sich das Falzschwert bewegt, mit dem Winkel der Falzschwertebene zur horizontalen Ebene korreliert.

**[0048]** In einer Ausführungsform ist das Falzschwert

in der zurückgezogenen Position unter dem Falzprodukt angeordnet.

**[0049]** Das Anordnen des Falzprodukts im Falzbereich erfolgt vorzugsweise derart, dass das Falzprodukt parallel zu einer Falzwalzenebene angeordnet ist, die eine erste Falzwalzenachse der ersten Falzwalze und eine zweite Falzwalzenachse der zweiten Falzwalze umfasst. Bevorzugt entspricht die Falzwalzenebene der ersten Falzwalzenebene der erfindungsgemäßen Falzmaschine.

**[0050]** Ein Falzprodukt wird mittels der Fördereinrichtung in den Falzbereich und dort mit dem vorausseilenden Rand des Falzprodukts gegen einen Anschlag gefördert, der eine Falzposition des Falzprodukts im Falzbereich definiert. Das Falzprodukt weist gegenüber diesem vorausseilenden Rand zudem einen nacheilenden Rand auf.

**[0051]** Bevorzugt ist das Falzschwert niedriger angeordnet als der nacheilende Rand eines Falzprodukts im Falzbereich. Dadurch wird ermöglicht, dass trotz einfachen Aufbaus der Falzmaschine das Falzschwert auf die Unterseite des Falzprodukts einwirkt.

**[0052]** Schließlich ist es bevorzugt, dass das zweite Fördermittel im Einlaufbereich oberhalb des ersten Fördermittels angeordnet ist, sodass die Oberseite des Falzprodukts im Einlaufbereich der Fördereinrichtung nach oben gewandt ist und die Unterseite des Falzprodukts im Einlaufbereich der Fördereinrichtung nach unten gewandt ist. Wie oben beschrieben, müssen sich das erste und das zweite Fördermittel dabei nicht zwingend decken.

**[0053]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die (erste) Falzschwertebene senkrecht zu einer horizontalen Ebene ausgerichtet und das Falzschwert wird in vertikaler Richtung nach oben und in Richtung der Unterseite des Falzprodukts bewegt, um auf diese einzuwirken. Es ist dann bevorzugt, dass sich das erste Fördermittel und das zweite Fördermittel vom Einlaufbereich zum Auslaufbereich im Wesentlichen horizontal erstrecken. Es erfolgt keine Umlenkung der Falzprodukte zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich der Fördereinrichtung. Somit wirken keine Beschleunigungskräfte quer zur Förderrichtung auf die sensiblen Falzprodukte und ein möglichst schonender Transport wird gewährleistet.

**[0054]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist die (erste) Falzschwertebene in einer horizontalen Ebene ausgerichtet, bildet also eine horizontale Ebene, und das Falzschwert wird in horizontaler Richtung auf die Unterseite des Falzprodukts bewegt, um auf diese einzuwirken. Es ist dann bevorzugt, dass das erste und das zweite Fördermittel im Einlaufbereich der Fördereinrichtung im Wesentlichen horizontal ausgerichtet sind oder leicht geneigt sind, sodass sie im Wesentlichen horizontal geförderte Falzprodukte aufnehmen können. Zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich der Fördereinrichtung können die erste und die zweite Fördereinrichtung dann derart umgelenkt werden, dass sie im Auslaufbereich im Wesentlichen vertikal ausge-

richtet sind. Bevorzugt werden das erste und das zweite Fördermittel dabei lediglich um Umlenkwalzen umgelenkt, die eine horizontale Achse aufweisen. Insbesondere werden das erste und das zweite Fördermittel dabei nicht um eine Achse längs zur Förderrichtung relativ zueinander verdreht.

**[0055]** Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der beigefügten Figuren.

Fig. 1a zeigt wesentliche Bestandteile einer erfindungsgemäßen Falzmaschine gemäß einer ersten Ausführungsform in einer schematischen Querschnittsansicht.

Fig. 1b zeigt einen Ausschnitt der in Fig. 1a dargestellten Falzmaschine.

Fig. 1c zeigt ein Falzschwert der in Fig. 1a dargestellten Falzmaschine in einer zurückgezogenen Position.

Fig. 1d zeigt ein Falzschwert der in Fig. 1a dargestellten Falzmaschine in einer ausgefahrenen Position.

Fig. 2a zeigt wesentliche Bestandteile einer erfindungsgemäßen Falzmaschine gemäß einer zweiten Ausführungsform in einer schematischen Querschnittsansicht.

Fig. 2b zeigt ein Falzschwert der in Fig. 2a dargestellten Falzmaschine in einer zurückgezogenen Position.

Fig. 2c zeigt ein Falzschwert der in Fig. 2a dargestellten Falzmaschine in einer ausgefahrenen Position.

Fig. 3 zeigt schematisch ein Falzwerk einer weiteren alternativen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Falzmaschine.

Fig. 4a zeigt eine modifizierte Ausführungsform der Falzmaschine nach Fig. 1a in einer schematischen Querschnittsansicht.

Fig. 4b ist eine vergrößerte Darstellung eines in Fig. 4a dargestellten zweiten Schwertfalzwerks mit einem Falzschwert in der zurückgezogenen Position.

Fig. 4c ist eine vergrößerte Darstellung eines in Fig. 4a dargestellten zweiten Schwertfalzwerks mit einem Falzschwert in der ausgefahrenen Position.

Fig. 5 ist eine schematische Darstellung einer erfin-

dungsgemäßen Falzmaschine mit einer Mehrzahl von Falzwerken.

**[0056]** Fig. 1a zeigt die wesentlichen Bestandteile einer erfindungsgemäßen Falzmaschine 2 gemäß einer ersten Ausführungsform in einer Querschnittsansicht. Die Falzmaschine 2 umfasst ein erstes Schwertfalzwerk 4 zum Falzen von Falzprodukten (s. Fig. 1b), eine erste Fördereinrichtung 6 zum Fördern von Falzprodukten zum ersten Schwertfalzwerk 4 und eine zweite Fördereinrichtung 8 zum Fördern von Falzprodukten, die vom ersten Schwertfalzwerk 4 gefalzt wurden, vom Schwertfalzwerk 4 hinweg. Das erste Schwertfalzwerk 4, die erste Fördereinrichtung 6 und die zweite Fördereinrichtung 8 sind in einem Maschinengestell der Falzmaschine 2 gelagert, dass zur besseren Übersicht in Fig. 1a nicht dargestellt ist, aber beispielsweise in Fig. 4a zu sehen ist.

**[0057]** Als Referenz sind eine horizontale Ebene H und eine vertikale Ebene V in den Fig. 1 bis 4 in der jeweiligen Querschnittsansicht durch Pfeile angedeutet. Die Fig. 5 ist eine Draufsicht, bei der die Zeichenebene parallel zu einer horizontalen Ebene ist.

**[0058]** Das erste Schwertfalzwerk 4 umfasst eine erste Falzwalze 10 und eine zweite Falzwalze 12. Die erste Falzwalze 10 weist eine erste Falzwalzenachse 10a auf und die zweite Falzwalze 12 weist eine zweite Falzwalzenachse 12a auf. Die zweite Falzwalzenachse 12a ist beabstandet und parallel zur ersten Falzwalzenachse 10a angeordnet, sodass die Falzwalzenachsen 10a, 12a eine erste Falzwalzenebene 14 definieren, die in Fig. 1a gestrichelt angedeutet ist. In der dargestellten Ausführungsform ist die erste Falzwalzenebene 14 vertikal ausgerichtet.

**[0059]** Das erste Schwertfalzwerk 4 umfasst weiterhin ein erstes Falzschwert 16. Das erste Falzschwert 16 ist in einer ersten Falzschwertebene 18 ausgerichtet und bewegbar, die in Fig. 1a gestrichelt angedeutet ist. Die erste Falzschwertebene 18 ist senkrecht zur ersten Falzwalzenebene 14 ausgerichtet. In der dargestellten Ausführungsform ist die erste Falzschwertebene 18 im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. Das erste Falzschwert 16 weist eine Schneide 16a auf, die parallel zu den Falzwalzenachsen 10a, 12a ausgerichtet ist und die in der Falzschwertebene 18 liegt. In einem Endabschnitt 16b, der der Schneide 16a gegenüberliegt, ist das erste Falzschwert 16 eingespannt und mit einer Antriebseinrichtung 19 verbunden.

**[0060]** Die erste Falzschwertebene 18 schneidet die erste Falzwalzenebene 14 in einer ersten Schnittgerade 20. Die erste Schnittgerade 20 ist parallel zur ersten und zweiten Falzwalzenachse 10a, 12a ausgerichtet und vorzugsweise symmetrisch zwischen diesen im Falzwalzen-spalt zwischen den Falzwalzen 10, 12 angeordnet.

**[0061]** Die erste Fördereinrichtung 6 umfasst ein erstes endloses Fördermittel 22 und ein zweites endloses Fördermittel 24, die vorzugsweise jeweils zumindest einen Förderriemen oder ein Förderband umfassen. Das erste und das zweite Fördermittel 22, 24 verlaufen von

einem Einlaufbereich 26 zu einem Auslaufbereich 28 der ersten Fördereinrichtung 6 parallel zueinander, um zwischen sich Falzprodukte aufzunehmen und in Förder-richtung F in einen Falzbereich 30 zwischen den Falzwalzen 10, 12 und dem Falzschwert 16 zu fördern.

**[0062]** In der dargestellten Ausführungsform bilden ein oberes Trum 22a des ersten Fördermittels 22 und ein unteres Trum 24a des zweiten Fördermittels 24 den Transportpfad der Falzprodukte zwischen dem Einlaufbereich 26 und dem Auslaufbereich 28. Vom Auslaufbereich 28 werden das untere Trum des ersten Fördermittels 22 und das obere Trum des zweiten Fördermittels 24 über Umlenkwalzen zurück zum Einlaufbereich 26 geführt.

**[0063]** In Fig. 1b ist ein Ausschnitt des Einlaufbereichs 26 der ersten Fördereinrichtung 6 mit einem beispielhaften Falzprodukt 29 vergrößert dargestellt. Es versteht sich, dass alle anderen Arten von Falzprodukten entsprechend durch die Fördereinrichtung 6 gefördert werden. Das zweite Fördermittel 24 ist zumindest im Einlaufbereich 26 oberhalb des ersten Fördermittels 22 angeordnet. Die Fördereinrichtung 6 nimmt ein Falzprodukt 29 im Einlaufbereich 26 derart auf, dass das erste Fördermittel 22 an einer Unterseite 29a des Falzprodukts 29 anliegt, die im Einlaufbereich 26 nach unten gewandt ist, und das zweite Fördermittel 24 an einer Oberseite 29b des Falzprodukts 29 anliegt, die im Einlaufbereich 26 nach oben gewandt ist. Das Falzprodukt 29 weist zudem einen bezüglich der Förderrichtung F vorausseilenden Rand 29c und einen nacheilenden Rand 29d auf, der dem vorausseilenden Rand 29c gegenüberliegt. Eine Längsachse 29e des Falzprodukts 29 erstreckt sich parallel zur Förderrichtung F.

**[0064]** Im Einlaufbereich 26 trägt bzw. unterstützt das erste Fördermittel 22 die zu fördernden Falzprodukte 29 und das zweite Fördermittel 24 hält die zu fördernden Falzprodukte 29 auf dem ersten Fördermittel 22 nieder. Dadurch sind die zu fördernden Falzprodukte 29 kraftschlüssig zwischen dem ersten und dem zweiten Fördermittel 22, 24 aufgenommen. Im Auslaufbereich 28 sind das erste und das zweite Fördermittel 22, 24 im Wesentlichen parallel zur ersten Falzwalzenebene 14 angeordnet. In der in Fig. 1a dargestellten Ausführungsform sind das erste und das zweite Fördermittel 22, 24 im Auslaufbereich 28 vertikal ausgerichtet.

**[0065]** Während des Förderns eines Falzprodukts 29 vom Einlaufbereich 26 zum Auslaufbereich 28 wird die Ausrichtung des Falzprodukts 29 relativ zu einer Achse parallel zur Förderrichtung F zwischen dem Einlaufbereich 26 und dem Auslaufbereich 28 beibehalten. Insbesondere behalten das erste und das zweite Fördermittel 22, 24 ihre Anordnungen relativ zur Förderrichtung F bei. Der vorausseilende Rand 29c des Falzprodukts 29 ist vorzugsweise immer horizontal ausgerichtet, während das Falzprodukt 29 durch die erste Fördereinrichtung 6 gefördert wird.

**[0066]** In der dargestellten Ausführungsform führt dies dazu, dass das erste und das zweite Fördermittel 22, 24

im Einlaufbereich 26 in vertikaler Richtung übereinander angeordnet und im Auslaufbereich 28 horizontal nebeneinander angeordnet sind. Ihre relative Anordnung ändert sich nicht, dennoch werden das erste und das zweite Fördermittel 22, 24 zwischen dem Einlauf- und dem Auslaufbereich 26, 28 entsprechend umgeleitet.

**[0067]** Falzprodukte 29 werden durch die erste Fördereinrichtung 6 aus dem Auslaufbereich 28 in den Falzbereich 30 gefördert und im Falzbereich 30 derart angeordnet, dass ihre Oberseite 29b der ersten und der zweiten Falzwalze 10, 12 zugewandt ist und ihre Unterseite 29a dem Falzschwert 16 zugewandt ist. Ein zu falzendes Falzprodukt 29 ist im Falzbereich 30 parallel zur Falzwalzenebene 14 angeordnet. Im Falzbereich 30 wird das Falzprodukt 29 mit dem vorausseilenden Rand 29c an einen verstellbaren Anschlag 32 gefördert. Der Anschlag 32 definiert die Position des Falzprodukts 29 relativ zum Falzschwert 16 und den Falzwalzen 10, 12.

**[0068]** In Fig. 1a befindet sich das erste Falzschwert 16 in einer zurückgezogenen Position (s. Fig. 1c), in der es den Auslauf der ersten Fördereinrichtung 6 freigibt, sodass das Falzprodukt 29 ungehindert gegen den Anschlag 32 gefördert werden kann. Folglich ist das Falzschwert 16 in der zurückgezogenen Position näher an einem Abschnitt des ersten Fördermittels 22 im Auslaufbereich 28 als an einem Abschnitt des zweiten Fördermittels 24 im Auslaufbereich 28 angeordnet.

**[0069]** Aus der zurückgezogenen Position ist das erste Falzschwert 16 in eine ausgefahrene Position (s. Fig. 1d) bewegbar, in der es näher an der ersten Falzwalzenebene 14 angeordnet ist als in der zurückgezogenen Position. Durch das Bewegen aus der zurückgezogenen Position in die ausgefahrene Position wird das Falzschwert 16 in Richtung der Unterseite 29a des im Falzbereich 30 angeordneten Falzprodukts 29 bewegt, trifft mit der Schneide 16a auf das Falzprodukt 29 und schlägt das Falzprodukt 29 zwischen die erste und die zweite Falzwalze 10, 12. Das Falzprodukt 29 wird dann durch die erste und die zweite Falzwalze 10, 12 eingezogen, wodurch ein Falzbruch im ersten Schwertfalzwerk 4 erzeugt wird.

**[0070]** In den Fig. 1c und 1d sind die erste und die zweite Falzwalze 10, 12 und das erste Falzschwert 16 des ersten Falzschwertwerks 4 vergrößert dargestellt, wobei das Falzschwert 16 in Fig. 1c in der zurückgezogenen Position und in Fig. 1d in der ausgefahrenen Position gezeigt ist.

**[0071]** Erfindungsgemäß ist das erste Falzschwert 16 in der zurückgezogenen Position in oder unterhalb einer horizontalen Ebene 33 angeordnet, die die erste Schnittgerade 20 umfasst. In der Ausführungsform nach Fig. 1 ist die erste Falzschwertebene 18 in der horizontalen Ebene 33 ausgerichtet, die die erste Schnittgerade 20 umfasst. Das erste Falzschwert 16 ist somit in der horizontalen Ebene 33 ausgerichtet und die Falzschwertebene 18 bildet die horizontale Ebene 33. Die Schneide 16a des ersten Falzschwerts ist dann bevorzugt horizontal und parallel zur ersten Schnittgerade 20 ausgerichtet.

Ein Winkel zwischen der ersten Falzschwertebene 18 und der horizontalen Ebene 33 beträgt in diesem Fall 0°.

**[0072]** Das erste Falzschwert 16 trifft in diesem Fall von der Seite auf die Unterseite 29a eines im Falzbereich 30 vertikal ausgerichteten Falzprodukts 29. Das Falzprodukt 29 wird mittels des ersten Schwertfalzwerks 4 derart gefalzt, dass die Unterseite 29a des Falzprodukts 29 nach innen gefaltet wird und die Oberseite 29b des Falzprodukts 29 nach außen gefaltet wird und somit eine neue Oberseite und eine neue Unterseite des durch das Schwertfalzwerk 4 gefalzten Falzprodukts bildet. Herkömmliche Schwertfalzwerke treffen im Gegensatz dazu auf die Oberseite eines Falzprodukts, sodass die Oberseite des Falzprodukts nach innen gefaltet wird.

**[0073]** Durch das erste Schwertfalzwerk 4 kann ohne den Einsatz eines Taschenfalzwerks die Anzahl möglicher Falzrichtungen und -ausführungen in der Falzmaschine 2 erhöht werden, wodurch die Flexibilität und Produktvielfalt bei der Herstellung von Falzprodukten zunimmt. Durch die im Wesentlichen horizontale Anordnung des ersten Falzschwerts 16 und der dadurch bedingten Anordnung der Falzwalzen 10, 12 und des Falzschwerts 16 im Wesentlichen nebeneinander, wird eine gute Zugänglichkeit und einfache Einstellbarkeit des ersten Schwertfalzwerks 4 ermöglicht.

**[0074]** Die zweite Fördereinrichtung 8 nimmt ein durch das erste Schwertfalzwerk 4 gefalztes Falzprodukt auf und fördert es vom Schwertfalzwerk 4 hinweg, zum Beispiel in Richtung eines nachfolgenden Falzwerks. Die zweite Fördereinrichtung 8 umfasst ein endloses drittes Fördermittel 34 und ein endloses viertes Fördermittel 36, die von einem Einlaufbereich 38 der zweiten Fördereinrichtung 8 zu einem Auslaufbereich 40 der zweiten Fördereinrichtung 8 parallel zueinander verlaufen, um zwischen sich Falzprodukte aufzunehmen. Vorzugsweise umfassen das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 jeweils zumindest ein Förderband oder einen Förderriemen.

**[0075]** Um nach dem ersten Schwertfalzwerk 4 ein Falzprodukt aufzunehmen, liegen das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 im Einlaufbereich 38 dem ersten Falzschwert 16 bezüglich der ersten Falzwalzenebene 14 gegenüber. Dabei können das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 im Einlaufbereich 38 jeweils im Wesentlichen parallel zur ersten Falzschwertebene 18 ausgerichtet sein. In der Ausführungsform nach Fig. 1a sind das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 im Einlaufbereich 38 daher horizontal ausgerichtet und symmetrisch zu der horizontalen Ebene 33, die die erste Schnittgerade 20 umfasst, bzw. zur ersten Falzschwertebene 18 angeordnet.

**[0076]** Bevorzugt sind das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 im Auslaufbereich 40 der zweiten Fördereinrichtung 8 horizontal ausgerichtet, um eine möglichst einfache Übergabe an nachfolgende Aggregate zu ermöglichen. In der dargestellten Ausführungsform erstrecken sich das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 somit im Wesentlichen linear und horizontal vom Einlauf-

bereich 38 zum Auslaufbereich 40, wodurch sich ein sehr einfacher Aufbau der zweiten Fördereinrichtung 8 ergibt.

**[0077]** In Fig. 2a ist ein Ausschnitt einer Falzmaschine 2 gemäß einer zweiten Ausführungsform dargestellt. Sofern im Folgenden nicht anders angegeben, treffen die zur Ausführungsform gemäß Fig. 1a und 1b gemachten Ausführungen analog auch auf die Ausführungsform nach Fig. 2a zu.

**[0078]** Die Ausführungsform nach Fig. 2a unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1a und 1b im Wesentlichen in der Anordnung der Falzwalzen- und Falzschwertebene 14, 18 und der damit verbundenen Anordnung und Führung der Fördermittel 22, 24, 34, 36.

**[0079]** In den Fig. 2b und 2c sind die erste und die zweite Falzwalze 10, 12 und das erste Falzschwert 16 des ersten Falzschwertwerks 4 dieser Ausführungsform vergrößert dargestellt, wobei das Falzschwert 16 in Fig. 2b in der zurückgezogenen Position und in Fig. 2c in der ausgefahrenen Position gezeigt ist.

**[0080]** Die erste und die zweite Falzwalze 10, 12 des ersten Schwertfalzwerks 4 sind in diesem Ausführungsbeispiel horizontal nebeneinander angeordnet. Die durch die erste und die zweite Falzwalzenachse 10a, 12a definierte erste Falzwalzenebene 14 ist horizontal ausgerichtet und bildet somit eine horizontale Ebene.

**[0081]** Das erste Falzschwert 16 ist in der ersten Falzschwertebene 18 ausgerichtet, die senkrecht zur ersten Falzwalzenebene 14 und somit senkrecht bzw. in einem Winkel von  $90^\circ$  zu einer horizontalen Ebene ausgerichtet ist. Die erste Falzschwertebene 18 schneidet die erste Falzwalzenebene 14 in der ersten Schnittgerade 20. Eine horizontale Ebene 33, die die erste Schnittgerade 20 umfasst, wird in dieser Ausführungsform folglich durch die erste Falzwalzenebene 14 gebildet.

**[0082]** Das erste Falzschwert 16 ist in der dargestellten zurückgezogenen Position (s. auch Fig. 2b) unterhalb der horizontalen Ebene 33, die die erste Schnittgerade 20 umfasst, und somit unterhalb eines im Falzbereich 30 angeordneten Falzprodukts angeordnet. Aus der zurückgezogenen Position wird das erste Falzschwert 16 in der Falzschwertebene 18 nach oben bewegt, trifft auf die Unterseite eines im Falzbereich 30 angeordneten Falzprodukts und schlägt dieses zwischen die Falzwalzen 10, 12.

**[0083]** Ein im ersten Schwertfalzwerk 4 zu falzendes Falzprodukt ist im Falzbereich 30 parallel zur ersten Falzwalzenebene 14 angeordnet. Das erste Fördermittel 22 und das zweite Fördermittel 24 verlaufen daher in dieser Ausführungsform im Auslaufbereich 28 im Wesentlichen parallel zur ersten Falzwalzenebene 14 und somit horizontal. Das erste und das zweite Fördermittel 22 und 24 können sich daher vom Einlaufbereich 26 zum Auslaufbereich 28 der ersten Fördereinrichtung 6 linear und horizontal erstrecken, wie dies beispielsweise in Fig. 1a für die zweite Fördereinrichtung 8 dargestellt ist.

**[0084]** Ein Falzprodukt, das vom ersten Schwertfalzwerk 4 gefalzt wurde, wird im Anschluss von der zweiten Fördereinrichtung 8 aufgenommen und vom Einlaufbe-

reich 38 zum Auslaufbereich 40 der zweiten Fördereinrichtung 8 gefördert. Der Einlaufbereich 38 ist bezüglich der ersten Falzwalzenebene 14 gegenüberliegend zum ersten Falzschwert 16 ausgebildet, um ein Falzprodukt aufzunehmen, das zwischen der ersten und der zweiten Falzwalze 10, 12 hindurch tritt.

**[0085]** In der Ausführungsform nach Fig. 2a sind das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 im Einlaufbereich 38 oberhalb der horizontalen Ebene 33, die die erste Schnittgerade 20 umfasst, und somit oberhalb der ersten Falzwalzenebene 14 angeordnet. Das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 können im Einlaufbereich 38 im Wesentlichen parallel zur ersten Falzschwertebene 18 angeordnet sein oder, wie dargestellt, bereits im Einlaufbereich 38 bezüglich der ersten Falzschwertebene 18 geneigt sein. Dadurch kann direkt eine Umlenkung des geförderten Falzprodukts in eine im Wesentlichen horizontale Ebene eingeleitet werden, in der das Falzprodukt bevorzugt an ein nachfolgendes Aggregat übergeben wird. Das dritte und das vierte Fördermittel 34, 36 sind daher auch hier im Auslaufbereich 40 der zweiten Fördereinrichtung 8 horizontal ausgerichtet.

**[0086]** In Fig. 3 ist ein Ausschnitt eines Falzwerks einer Falzmaschine 2 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform schematisch dargestellt. Sofern nicht anders angegeben, treffen die zu den Ausführungsformen nach Fig. 1 und 2 gemachten Ausführungen analog auch auf die Ausführungsform nach Fig. 3 zu. Die Ausführungsform nach Fig. 3 unterscheidet sich von den Ausführungsformen nach Fig. 1 und 2 im Wesentlichen darin, dass das erste Falzschwert 16 in einem ersten Winkel  $\alpha$  zur horizontalen Ebene 33 ausgerichtet ist, wobei der erste Winkel  $\alpha$  ein spitzer Winkel ist.

**[0087]** Bevorzugt ist der erste Winkel zwischen der horizontalen Ebene 33 und der ersten Falzschwertebene 18 definiert, und zwar auf der Seite der Falzschwertebene 18, auf der Falzprodukte 29 in einen Falzbereich 30 zwischen der ersten und der zweiten Falzwalze 10, 12 und dem ersten Falzschwert 16 einlaufen. Zudem ist der erste Winkel  $\alpha$  unterhalb der horizontalen Ebene 33 zwischen der horizontalen Ebene 33 und der ersten Falzschwertebene 18 definiert.

**[0088]** In Fig. 4a und 4b ist eine Falzmaschine 2 dargestellt, die neben dem ersten Schwertfalzwerk 4 ein zweites Schwertfalzwerk 42 umfasst. Bevorzugt ist die Falzmaschine 2 modular ausgebildet, um flexibel gestaltbar zu sein. Jedes Schwertfalzwerk 4, 42 ist daher vorzugsweise mobil ausgebildet und verfügt über einen eigenen Antrieb und eigene Fördereinrichtungen 6, 8.

**[0089]** Die Falzmaschine 2 nach Fig. 4a umfasst das erste Schwertfalzwerk 4, die erste Fördereinrichtung 6 und die zweite Fördereinrichtung 8 gemäß Fig. 1a, bezüglich derer daher auf die Ausführungen zu den Fig. 1a und 1b verwiesen wird.

**[0090]** Weiterhin umfasst die Falzmaschine 2 das zweite Schwertfalzwerk 42, eine dritte Fördereinrichtung 44 zum Fördern von Falzprodukten von einem Übergabebereich 46 zum zweiten Schwertfalzwerk 42 und eine

vierte Fördereinrichtung 48 zum Fördern von Falzprodukten vom zweiten Schwertfalzwerk 42 hinweg.

**[0091]** Im Übergabebereich 46 werden Falzprodukte von der zweiten Fördereinrichtung 8 an die dritte Fördereinrichtung 44 übergeben. Folglich sind der Auslaufbereich 40 der zweiten Fördereinrichtung 8 und ein Einlaufbereich 50 der dritten Fördereinrichtung 44 im Übergabebereich 46 angeordnet. Bevorzugt umfasst die dritte Fördereinrichtung 44 zwei endlos umlaufende Fördermittel 52, 54, die im Einlaufbereich 50 parallel zum dritten und zum vierten Fördermittel 34, 36 und idealerweise auf einer Höhe mit diesen angeordnet sind. Die Fördermittel 52, 54 können jeweils zumindest einen Förderriemen oder ein Förderband umfassen.

**[0092]** Das zweite Schwertfalzwerk 42 ist in Fig. 4b vergrößert dargestellt und entspricht bevorzugt einem herkömmlichen Schwertfalzwerk. Es wird daher lediglich in der gebotenen Kürze beschrieben.

**[0093]** Das zweite Schwertfalzwerk 42 umfasst eine dritte und eine vierte Falzwalze 56, 58. Die dritte Falzwalze 56 weist eine dritte Falzwalzenachse 56a auf und die vierte Falzwalze 58 weist eine vierte Falzwalzenachse 58a auf, die beabstandet und parallel zur dritten Falzwalzenachse 56a angeordnet ist. Die dritte und die vierte Falzwalzenachse 56a, 58a definieren eine zweite Falzwalzenebene 60. Ferner umfasst das zweite Schwertfalzwerk 42 ein zweites Falzschwert 62, das in einer zweiten Falzschwertebene 64 ausgerichtet und bewegbar ist. Die zweite Falzschwertebene 64 ist senkrecht zur zweiten Falzwalzenebene 60 ausgerichtet und schneidet die zweite Falzwalzenebene 60 in einer zweiten Schnittgerade 66. Das zweite Falzschwert 62 ist zwischen der in Fig. 4b dargestellten zurückgezogenen Position und einer in Fig. 4c dargestellten ausgefahrenen Position bewegbar.

**[0094]** Entspricht das zweite Schwertfalzwerk 42 einem herkömmlichen Schwertfalzwerk, ist die zweite Falzschwertebene 64 senkrecht zu einer horizontalen Ebene 67 ausgerichtet, die die zweite Schnittgerade 66 umfasst, und das zweite Falzschwert 62 ist in der zurückgezogenen Position oberhalb dieser horizontalen Ebene 67 angeordnet. Das zweite Falzschwert 62 des zweiten Schwertfalzwerks 42 wirkt grundsätzlich auf eine Oberseite eines Falzprodukts ein und falzt dieses im Vergleich zum ersten Schwertfalzwerk 4 in entgegengesetzte Richtung.

**[0095]** Es versteht sich, dass die zweite Falzschwertebene 64 auch in einem beliebigen Winkel zwischen 1° und 90° zur horizontalen Ebene ausgerichtet sein kann, wobei das zweite Falzschwert 62 in der zurückgezogenen Position stets oberhalb der horizontalen Ebene 67 angeordnet ist, die die zweite Schnittgerade 66 umfasst.

**[0096]** Fördermittel 68, 70 der vierten Fördereinrichtung 48 bilden einen Einlaufbereich der vierten Fördereinrichtung 48, der bezüglich der zweiten Falzwalzenebene 60 gegenüberliegend zum zweiten Falzschwert 62 angeordnet ist, um ein Falzprodukt aufzunehmen, das vom zweiten Schwertfalzwerk 42 gefalzt wurde. Übli-

cherweise ist der Einlaufbereich der vierten Fördereinrichtung 48 unterhalb der zweiten Falzwalzenebene 60 angeordnet. Die Fördermittel 68, 70 der vierten Fördereinrichtung 48 fördern das Falzprodukt zu einem Auslaufbereich 72, in dem die Fördermittel 68, 70 bevorzugt horizontal ausgerichtet sind. An das zweite Schwertfalzwerk 42 können beliebige weitere Aggregate, insbesondere weitere Falzwerke anschließen.

**[0097]** Fig. 5 ist eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Falzmaschine 2 mit einer Mehrzahl von Falzwerken 4, 42 in einer Draufsicht.

**[0098]** Die Falzmaschine 2 umfasst zunächst einen Anleger 74, vorzugsweise zum Anlegen und Vereinzelnd von bogenförmigen Falzprodukten (Falzbögen), die im Anleger 74 als Stapel bereitgestellt werden können.

**[0099]** Weiterhin umfasst die Falzmaschine 2 ein Taschenfalzwerk 76, das in einer Transportrichtung T stromabwärts des Anlegers 74 angeordnet ist. Der Anleger 74 zieht jeweils ein Falzprodukt vom Stapel ab und führt es dem Taschenfalzwerk 76 zu. Das Taschenfalzwerk 76 ist vorzugsweise dazu eingerichtet, das Falzprodukt mehrfach derart zu falzen, dass die Falze parallel zu einer ersten Richtung verlaufen, also eine Mehrzahl von Parallelbrüchen im Falzprodukt erzeugt werden.

**[0100]** Anschließend wird ein Kreuzbruch in das Falzprodukt eingebracht. Bislang war es üblich, hierzu ein weiteres Taschenfalzwerk einzusetzen. In der dargestellten Ausführungsform wird der Kreuzbruch mittels eines Schwertfalzwerks erzeugt, das einem herkömmlichen Schwertfalzwerk entsprechen kann, wie es beispielsweise als zweites Schwertfalzwerk 42 unter Bezugnahme auf Fig. 4a und Fig. 4b beschrieben ist. Beim Erzeugen des Kreuzbruchs ändert sich die Transportrichtung T der Falzprodukte in der Falzmaschine 2, zum Beispiel um 90°, wie in Fig. 5 zu sehen ist.

**[0101]** Des Weiteren umfasst die Falzmaschine 2 im Kreuzbruchbereich ein erfindungsgemäßes Schwertfalzwerk entsprechend dem ersten Schwertfalzwerk 4, das unter Bezugnahme auf die Fig. 1a, 1b und 2 beschrieben ist. Das Schwertfalzwerk 4 erzeugt bezüglich der Mehrzahl von Parallelbrüchen, die durch das Taschenfalzwerk 76 gebildet wurden, einen weiteren Querschnitt in derselben Richtung wie im Schwertfalzwerk 42. Durch die Schwertfalzwerke 42, 4 kann das Falzprodukt im Kreuzbruchbereich von unterschiedlichen Seiten mit dem Schwert beaufschlagt werden, wie oben beschrieben.

**[0102]** Das erste Schwertfalzwerk 4 und das zweite Schwertfalzwerk 42 sind folglich dazu eingerichtet ist, jeweils einen Falz zu erzeugen, der in einer zweiten Richtung senkrecht zur ersten Richtung verläuft. Im Allgemeinen liegt es daher auch im Rahmen der Erfindung, Brüche im Kreuzbruchbereich ausschließlich durch Schwertfalzwerke zu erzeugen, insbesondere durch zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Schwertfalzwerk 4, 42.

**[0103]** Nach jedem Schwertfalzwerk 4, 42 kann optional eine Presse 78 zum Komprimieren des Falzprodukts

nach der jeweiligen Falzung vorgesehen sein.

**[0104]** An das erfindungsgemäße Schwertfalzwerk 4 können weitere Schwertfalzwerke anschließen, die im dargestellten Ausführungsbeispiel entsprechend dem zweiten Schwertfalzwerk 42 ausgebildet sind. Die Art, Anzahl und Reihenfolge der Schwertfalzwerke kann beliebig an die gegebenen Anforderungen und die gewünschte Ausbildung des herzustellenden Falzprodukts angepasst werden. Dem Fachmann ist es somit möglich, die Falzmaschine 2 möglichst einfach anzupassen, um eine Vielzahl unterschiedlicher Falzprodukte herzustellen.

**[0105]** Ebenso ist es möglich, auch im Kreuzbruchbereich ein oder mehrere Taschenfalzwerke vorzusehen, das mehrere Parallelfaltungen in der zweiten Richtung vornimmt, die senkrecht zur ersten Richtung ist, in der die im Taschenfalzwerk 76 gebildeten Falze verlaufen. In jedem Fall muss aber im Kreuzbruchbereich auch zumindest ein erfindungsgemäßes Schwertfalzwerk 4 vorliegen.

**[0106]** Schließlich kann zusätzlich zum Taschenfalzwerk 76 auch mindestens ein Schwertfalzwerk entsprechend dem Schwertfalzwerk 4 oder dem Schwertfalzwerk 42 verwendet werden, um mindestens eine weitere Falzung in der ersten Richtung, parallel zu den Faltungen des Taschenfalzwerks 76 in Fig. 5, durchzuführen.

**[0107]** Die Begriffe "erster", "erste", "erstes" und "zweiter", "zweite", "zweites" usw. sind somit nicht als Angabe einer Reihenfolge zu werten, in denen die einzelnen nummerierten Komponenten in der Gesamtanlage angeordnet sind. Vielmehr werden diese Begriffe nach der Reihenfolge der Nennung dieser Komponenten in den Patentansprüchen nummeriert. Es ist also beispielsweise möglich, dass eine beanspruchte "zweite" Komponente stromauf der beanspruchten "ersten" Komponente liegt.

## Patentansprüche

1. Falzmaschine (2) mit einem ersten Schwertfalzwerk (4), wobei das erste Schwertfalzwerk (4) umfasst:

eine erste und eine zweite Falzwalze (10, 12), wobei die erste Falzwalze (10) eine erste Falzwalzenachse (10a) aufweist und die zweite Falzwalze (12) eine zweite Falzwalzenachse (12a) aufweist, die beabstandet und parallel zur ersten Falzwalzenachse (10a) angeordnet ist, sodass die erste und die zweite Falzwalzenachse (10a, 12a) eine erste Falzwalzenebene (14) definieren, die sowohl die erste als auch die zweite Falzwalzenachse (10a, 12a) umfasst; ein erstes Falzschwert (16), das in einer ersten Falzschwertebene (18) ausgerichtet und bewegbar ist, wobei die erste Falzschwertebene (18) senkrecht zur ersten Falzwalzenebene (14) ausgerichtet ist und die erste Falzwalzenebene

(14) in einer ersten Schnittgerade (20) schneidet, wobei das erste Falzschwert (16) zwischen einer zurückgezogenen Position und einer ausgefahrenen Position bewegbar ist, wobei das erste Falzschwert (16) in der ausgefahrenen Position näher an der ersten Falzwalzenebene (14) angeordnet ist als in der zurückgezogenen Position;

wobei das erste Falzschwert (16) in der zurückgezogenen Position in oder unterhalb einer horizontalen Ebene (33) angeordnet ist, die die erste Schnittgerade (20) umfasst.

2. Falzmaschine (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiterhin eine erste Fördereinrichtung (6) mit einem endlosen ersten Fördermittel (22) und einem endlosen zweiten Fördermittel (24) zum Fördern von Falzprodukten (29) zum ersten Schwertfalzwerk (4) umfasst, wobei das erste und das zweite Fördermittel (22, 24) von einem Einlaufbereich (26) zu einem Auslaufbereich (28) der ersten Fördereinrichtung (6) parallel zueinander verlaufen, um zwischen sich Falzprodukte (29) aufzunehmen, wobei das erste Fördermittel (22) dazu eingerichtet ist, zumindest im Einlaufbereich (26) ein Falzprodukt (29) zu tragen, und das zweite Fördermittel (24) dazu eingerichtet ist, zumindest im Einlaufbereich (26) ein Falzprodukt (29) auf dem ersten Fördermittel (22) niederzuhalten, wobei das erste und das zweite Fördermittel (22, 24) im Auslaufbereich (28) jeweils im Wesentlichen parallel zur ersten Falzwalzenebene (14) angeordnet sind, wobei das erste Falzschwert (16) in der zurückgezogenen Position näher an einem Abschnitt des ersten Fördermittels (22) im Auslaufbereich (28) als an einem Abschnitt des zweiten Fördermittels (24) im Auslaufbereich (28) angeordnet ist.
3. Falzmaschine (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Fördermittel (24) im Einlaufbereich (26) oberhalb des ersten Fördermittels (22) angeordnet ist.
4. Falzmaschine (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Falzwalzenebene (14) horizontal ausgerichtet ist, die erste Falzschwertebene (18) senkrecht zur horizontalen Ebene (33), die die erste Schnittgerade umfasst, ausgerichtet ist und das erste Falzschwert (16) in der zurückgezogenen Position unterhalb der horizontalen Ebene (33) angeordnet ist.
5. Falzmaschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Falzwalzenebene (14) vertikal ausgerichtet ist, die erste Falzschwertebene (18) in parallel zur und in der horizontalen Ebene (33), die die erste Schnittgerade umfasst, ausgerichtet ist und das erste Falz-

schwert (16) in der zurückgezogenen Position in der horizontalen Ebene (33) ausgerichtet ist.

6. Falzmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Falzwalzenebene (14) in einem spitzen Winkel (a) zur horizontalen Ebene (33), die die erste Schnittgerade umfasst, ausgerichtet ist und das erste Falzschwert (16) in der zurückgezogenen Position unterhalb der horizontalen Ebene (33) angeordnet ist.

7. Falzmaschine (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiterhin eine zweite Fördereinrichtung (8) mit einem endlosen dritten Fördermittel (34) und einem endlosen vierten Fördermittel (36) zum Fördern von Falzprodukten vom ersten Schwertfalzwerk (4) weg umfasst, wobei das dritte und das vierte Fördermittel (34, 36) von einem Einlaufbereich (38) zu einem Auslaufbereich (40) der zweiten Fördereinrichtung (8) parallel zueinander verlaufen, um zwischen sich Falzprodukte (29) aufzunehmen, wobei der Einlaufbereich (38) bezüglich der Falzwalzenebene (14) dem ersten Falzschwert (16) gegenüberliegt.

8. Falzmaschine (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein zweites Schwertfalzwerk (42) umfasst, wobei das zweite Schwertfalzwerk (42) umfasst:

eine dritte und eine vierte Falzwalze (56, 58), wobei die dritte Falzwalze (56) eine dritte Falzwalzenachse (56a) aufweist und die vierte Falzwalze (58) eine vierte Falzwalzenachse (58a) aufweist, die beabstandet und parallel zur dritten Falzwalzenachse (56a) angeordnet ist, sodass die dritte und die vierte Falzwalzenachse (56a, 58a) eine zweite Falzwalzenebene (60) definieren, die sowohl die dritte als auch die vierte Falzwalzenachse (56a, 58a) umfasst; ein zweites Falzschwert (62), das in einer zweiten Falzschwertebene (64) ausgerichtet und bewegbar ist, wobei die zweite Falzschwertebene (64) senkrecht zur zweiten Falzwalzenebene (60) ausgerichtet ist und die zweite Falzwalzenebene (60) in einer zweiten Schnittgerade (66) schneidet, wobei das zweite Falzschwert (62) zwischen einer zurückgezogenen Position und einer ausgefahrenen Position bewegbar ist, wobei das zweite Falzschwert (62) in der ausgefahrenen Position näher an der zweiten Falzwalzenebene (60) angeordnet ist als in der zurückgezogenen Position; wobei das zweite Falzschwert (62) in der zurückgezogenen Position oberhalb einer horizontalen Ebene (67) angeordnet ist, die die zweite Schnittgerade (66) umfasst.

9. Falzmaschine (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiterhin ein Taschenfalzwerk (76) umfasst, wobei das Taschenfalzwerk (76) dazu eingerichtet ist, ein Falzprodukt mehrfach in einer ersten Richtung parallel zu falzen, und zumindest das erste Schwertfalzwerk (4) dazu eingerichtet ist, das Falzprodukt in einer zweiten Richtung senkrecht zur ersten Richtung zu falzen.

10. Verfahren zum Falzen von Falzprodukten unter Verwendung eines Schwertfalzwerks (4), das eine erste und eine zweite Falzwalze (10, 12) und ein Falzschwert (16) umfasst, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Aufnehmen eines Falzprodukts (29) mittels einer Fördereinrichtung (6) in einem Einlaufbereich (26) der Fördereinrichtung (6) derart, dass das Falzprodukt (29) zwischen einem ersten Fördermittel (22) und einem zweiten Fördermittel (24) der Fördereinrichtung (6) aufgenommen ist, wobei das erste Fördermittel (22) an einer Unterseite (29a) des Falzprodukts (29) anliegt, die im Einlaufbereich (26) nach unten gewandt ist, und das zweite Fördermittel (24) an einer Oberseite (29b) des Falzprodukts (29) anliegt, die im Einlaufbereich (26) nach oben gewandt ist;

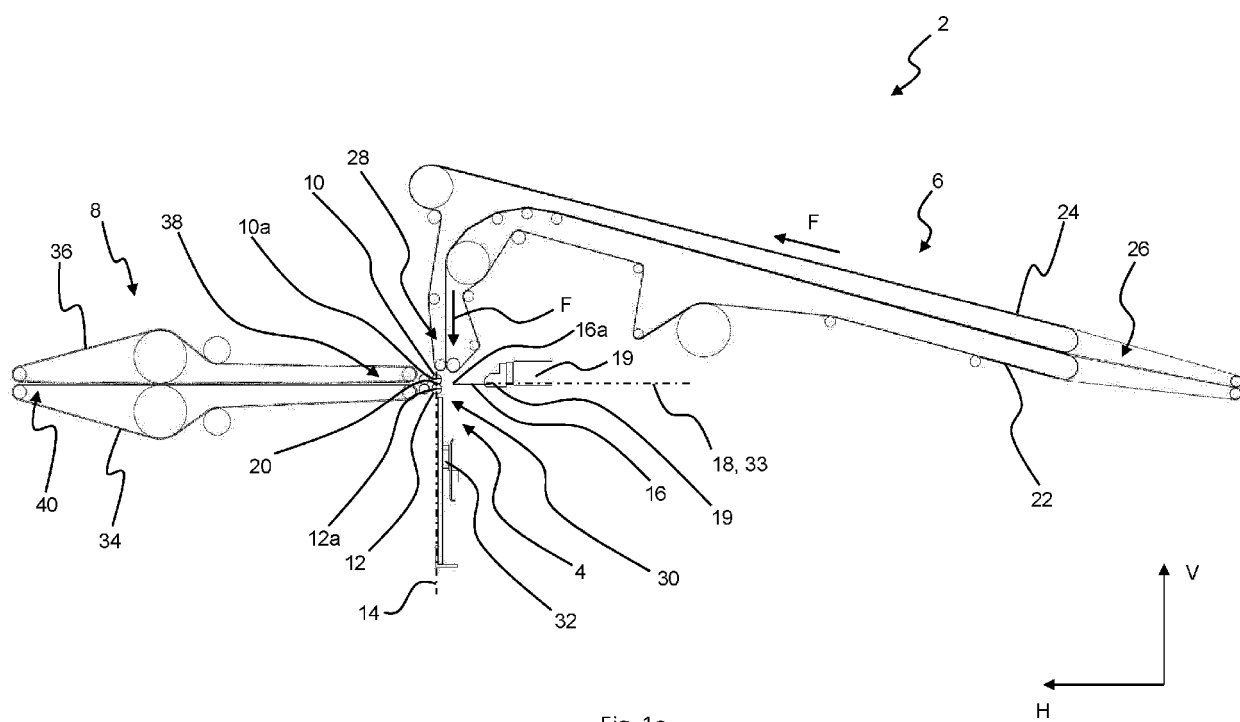
Fördern des Falzprodukts (29) mittels der Fördereinrichtung (6) in einer Förderrichtung (F) vom Einlaufbereich (26) zu einem Auslaufbereich (28) der Fördereinrichtung (6), der benachbart zu einem Falzbereich (30) zwischen dem Falzschwert (16) und der ersten und der zweiten Falzwalze (10, 12) angeordnet ist, wobei zwischen dem Einlaufbereich (26) und dem Auslaufbereich (28) die Ausrichtung des Falzprodukts (29) relativ zu einer Längsachse (29e) des Falzprodukts (29), die im Einlaufbereich (26) parallel zur Förderrichtung (F) ausgerichtet ist, beibehalten wird;

Anordnen des Falzprodukts (29) im Falzbereich (30), wobei die Oberseite (29b) des Falzprodukts (29) der ersten und der zweiten Falzwalze (10, 12) zugewandt ist und die Unterseite (29a) des Falzprodukts (29) dem Falzschwert (16) zugewandt ist;

Bewegen des Falzschwerts (16) in einer Falzschwertebene (18) in Richtung der Unterseite (29a) des Falzprodukts (29) und Einwirken des Falzschwerts (16) auf die Unterseite (29a) des Falzprodukts (29), sodass das Falzprodukt (29) zwischen die erste und die zweite Falzwalze (10, 12) geschlagen wird; und

Einziehen des Falzprodukts (29) durch die erste und die zweite Falzwalze (10, 12) und dadurch Erzeugen eines Falzbruchs.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Bewegen des Falzschwerts (16) in einer Richtung erfolgt, die horizontal ausgerichtet ist, wenn das erste Falzschwert (16) in der zurückgezogenen Position in einer horizontalen Ebene (33) angeordnet ist, oder  
das Bewegen des Falzschwerts (16) in einer Richtung erfolgt, die nach oben gerichtet ist, wenn das erste Falzschwert (16) in der zurückgezogenen Position in einem spitzen Winkel oder senkrecht zu einer horizontalen Ebene (33) angeordnet ist. 5 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Falzschwert (16) in der zurückgezogenen Position unter dem Falzprodukt (29) angeordnet ist. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Schritts des Förderns des Falzprodukts (29) mittels der Fördereinrichtung (6) ein vorausseilender Rand (29c) des Falzprodukts (29) stets horizontal ausgerichtet ist. 20 25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anordnen des Falzprodukts (29) im Falzbereich (30) derart erfolgt, dass das Falzprodukt (29) parallel zu einer Falzwalzenebene (14) angeordnet ist, die eine erste Falzwalzenachse (10a) der ersten Falzwalze (10) und eine zweite Falzwalzenachse (12a) der zweiten Falzwalze (12) umfasst. 30
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Fördermittel (24) im Einlaufbereich (26) oberhalb des ersten Fördermittels (24) angeordnet ist, sodass die Oberseite (29b) des Falzprodukts (29) im Einlaufbereich (26) der Fördereinrichtung (6) nach oben gewandt ist und die Unterseite (29a) des Falzprodukts (29) im Einlaufbereich (26) der Fördereinrichtung (6) nach unten gewandt ist. 35 40 45 50 55



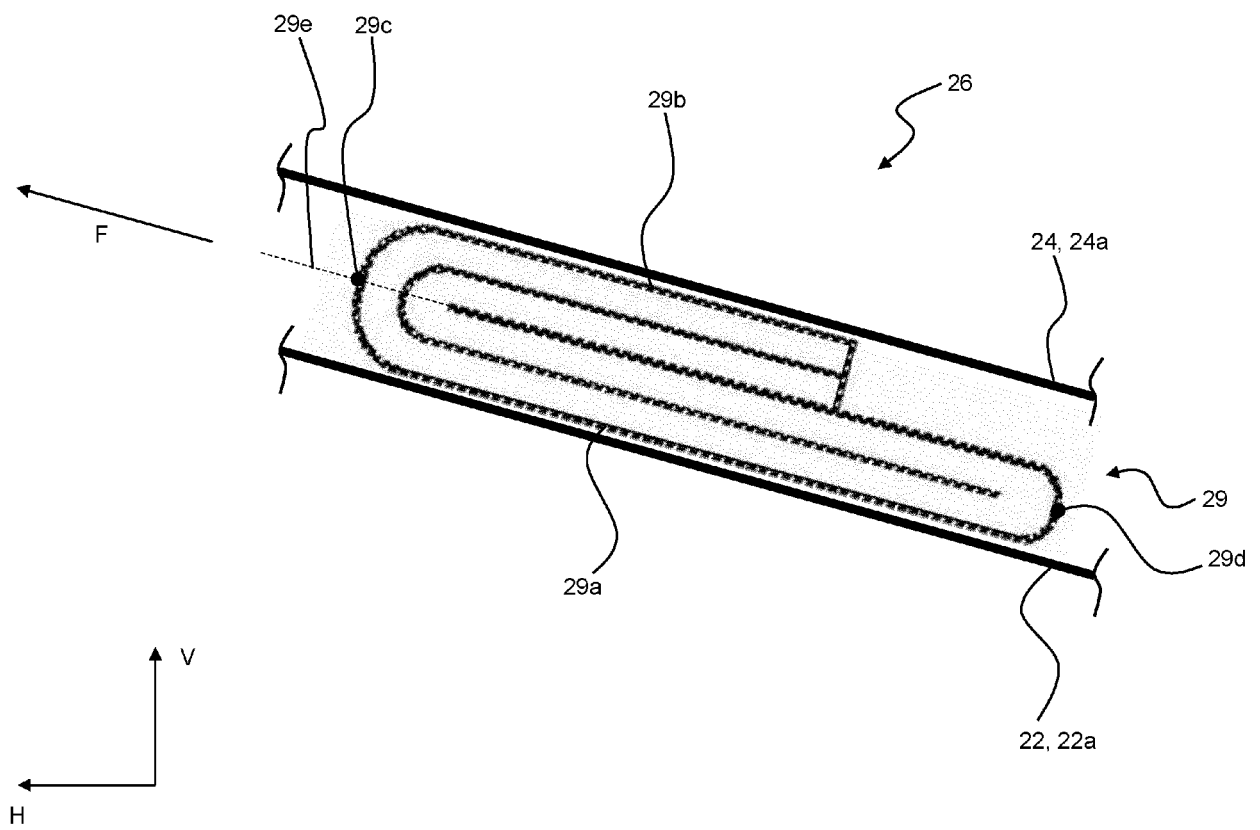


Fig. 1b

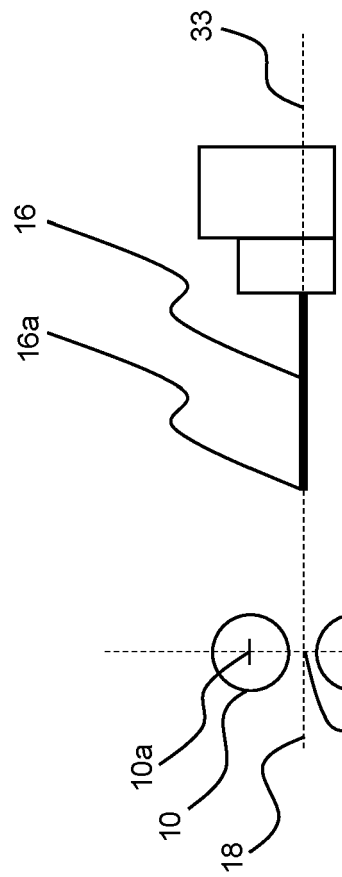


Fig. 1c

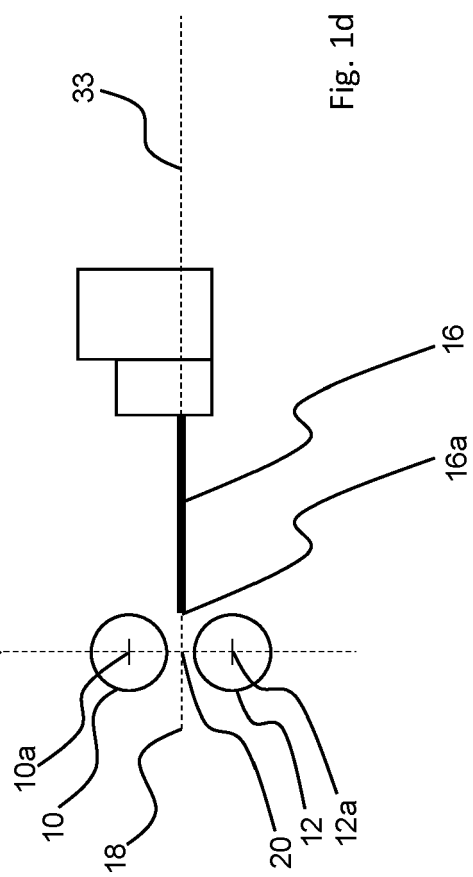
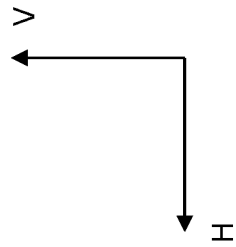


Fig. 1d



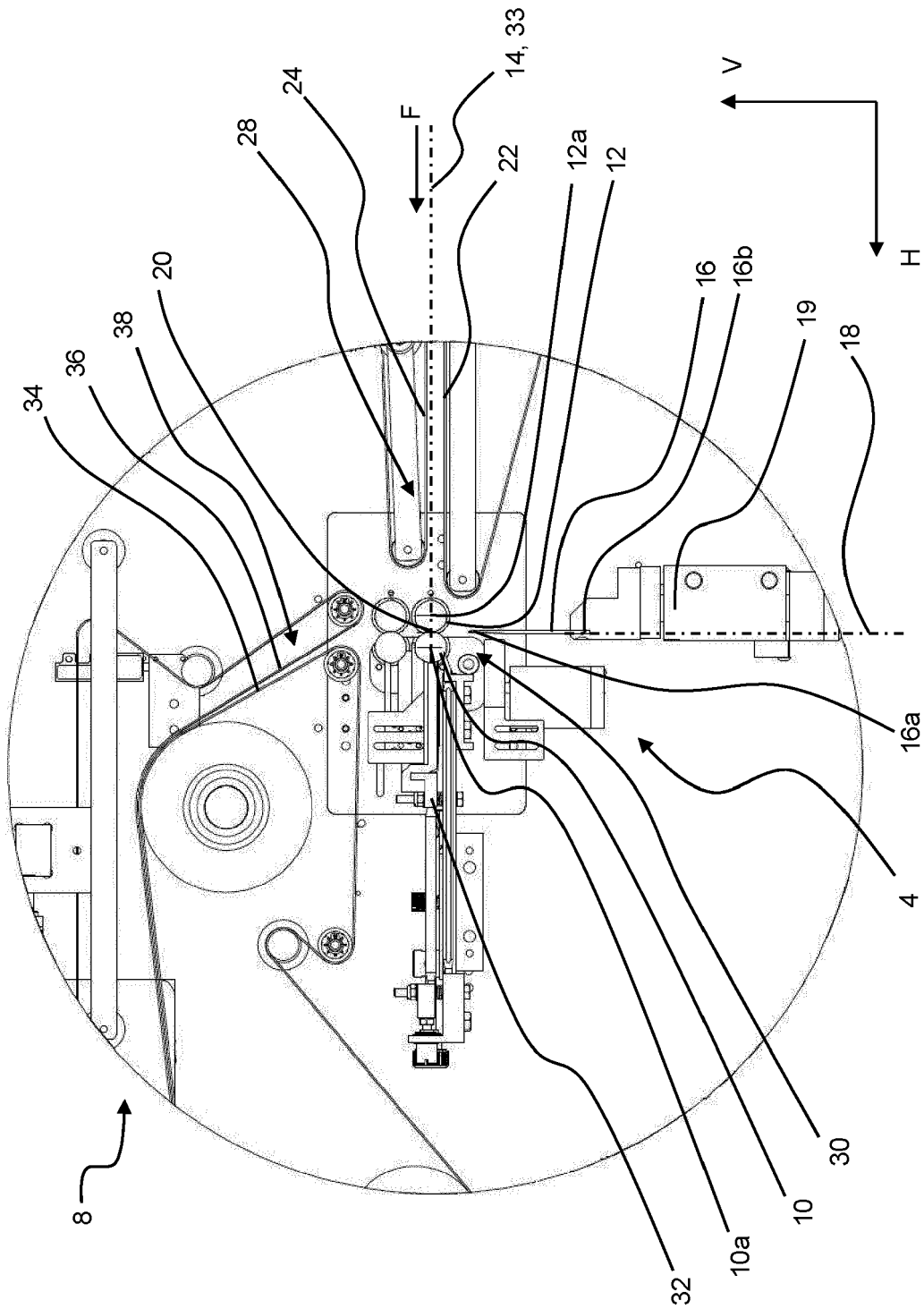


Fig. 2a

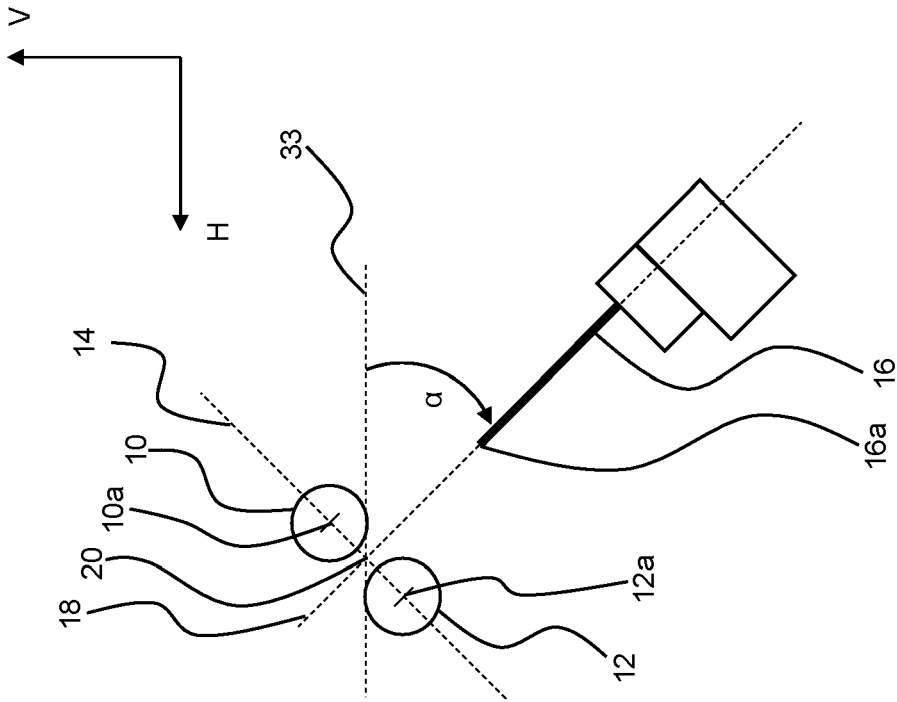


Fig. 3

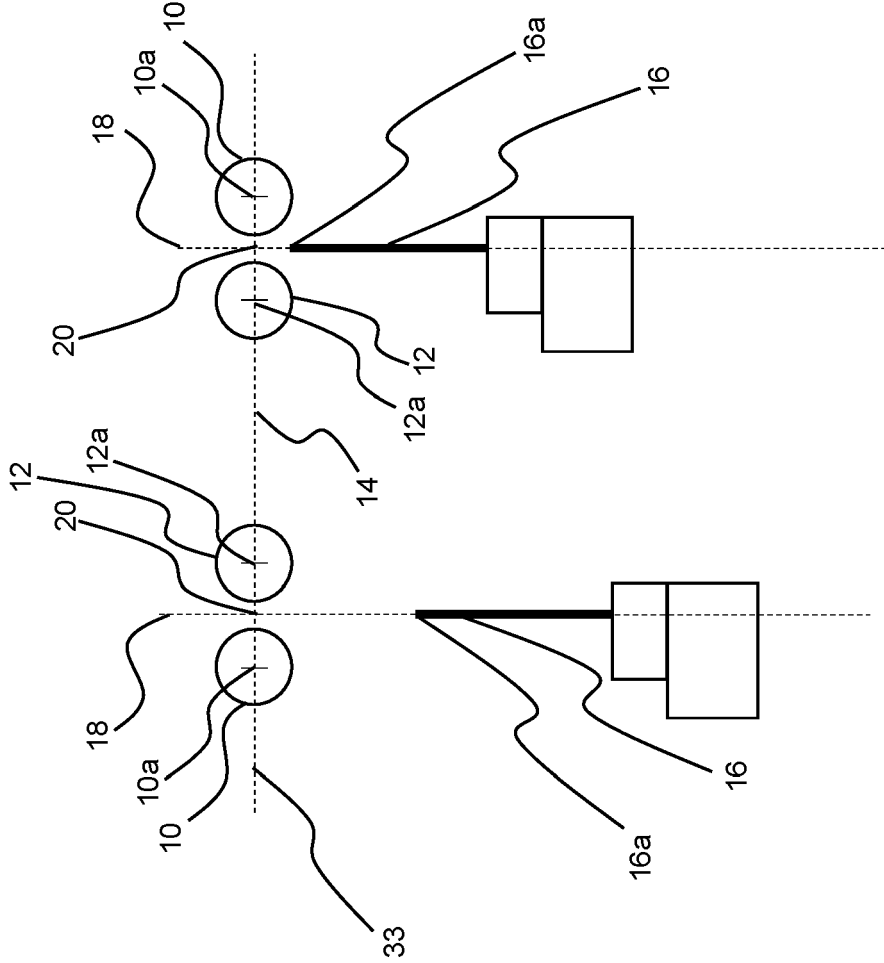
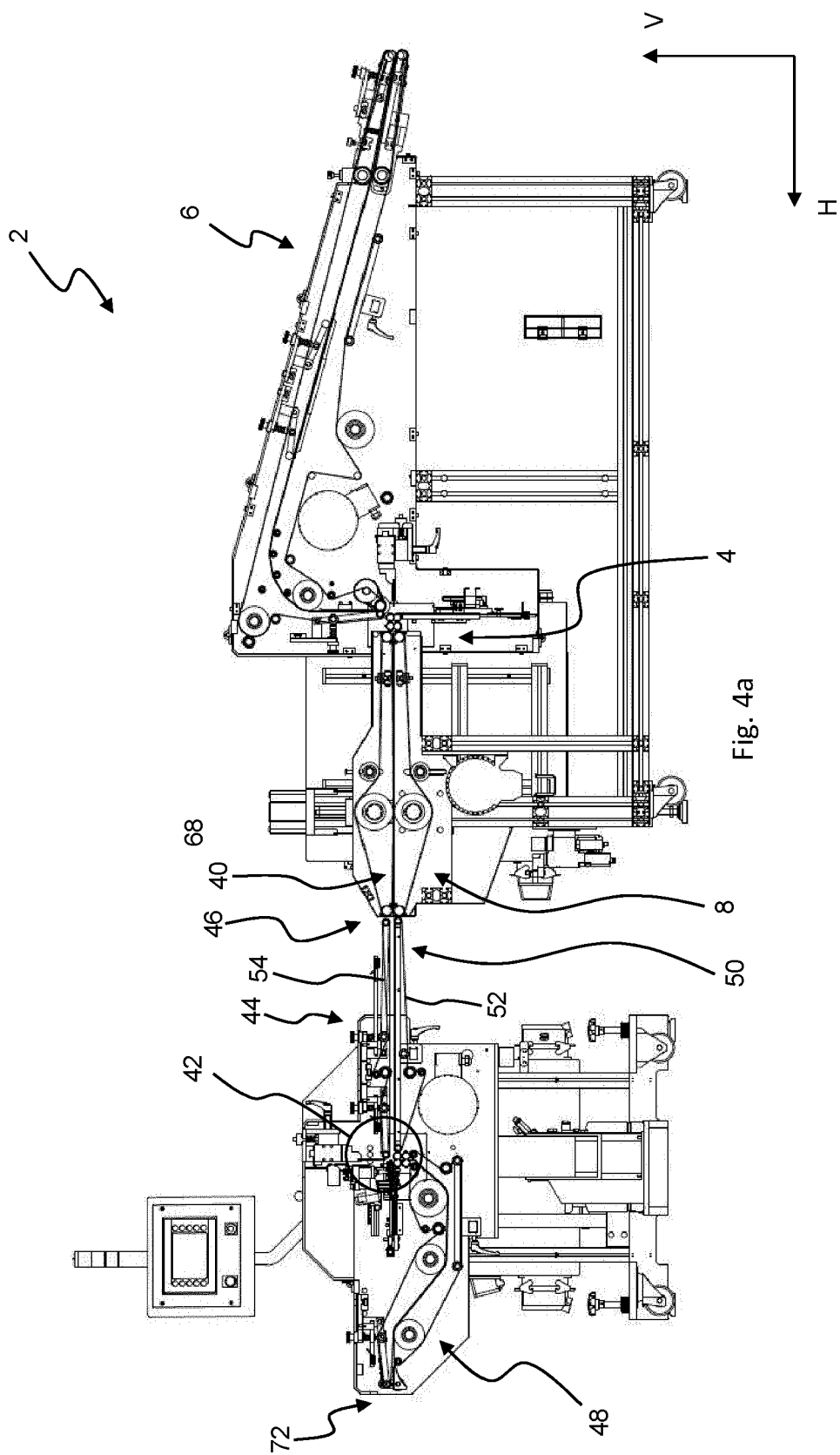


Fig. 2b

Fig. 2c



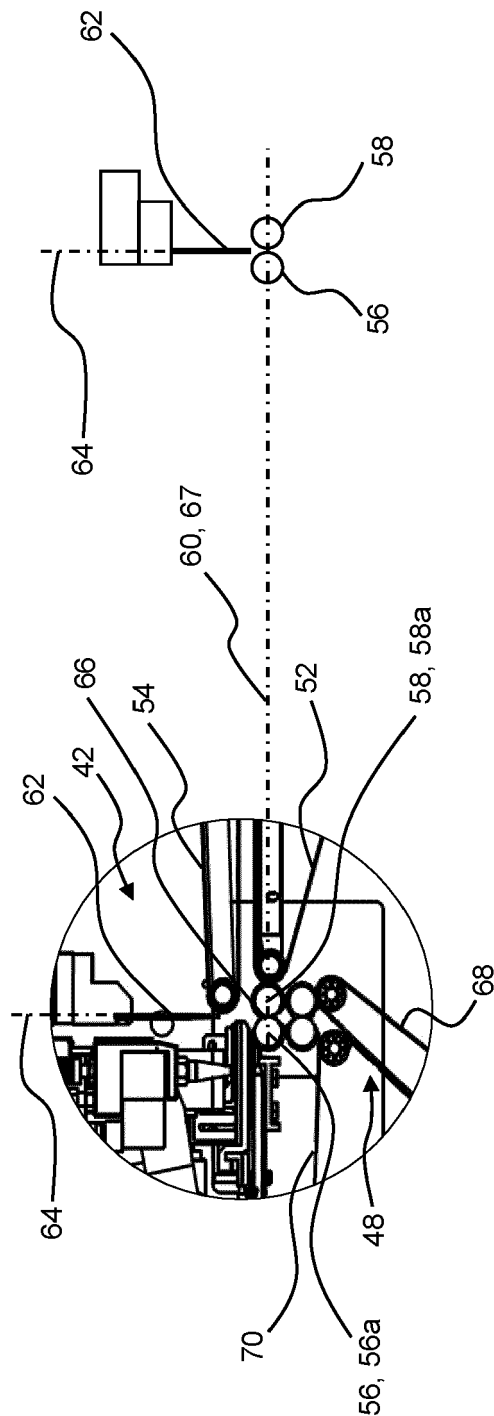


Fig. 4b

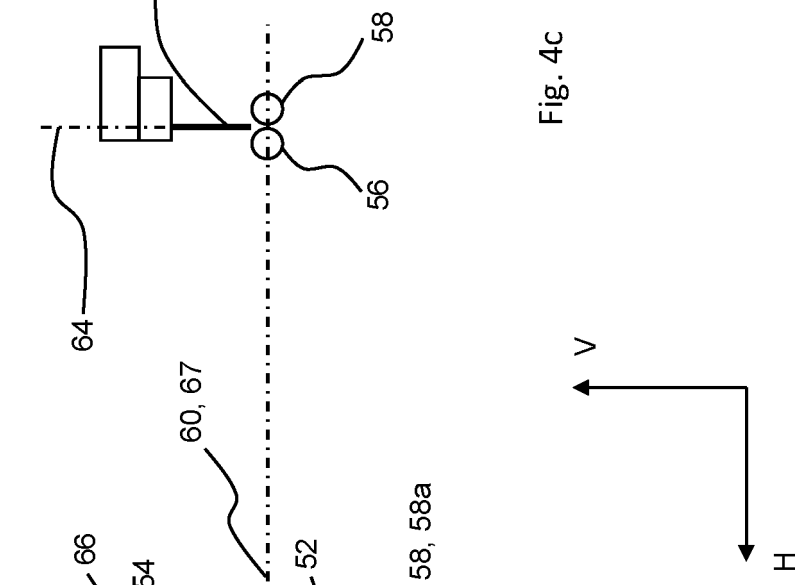


Fig. 4c

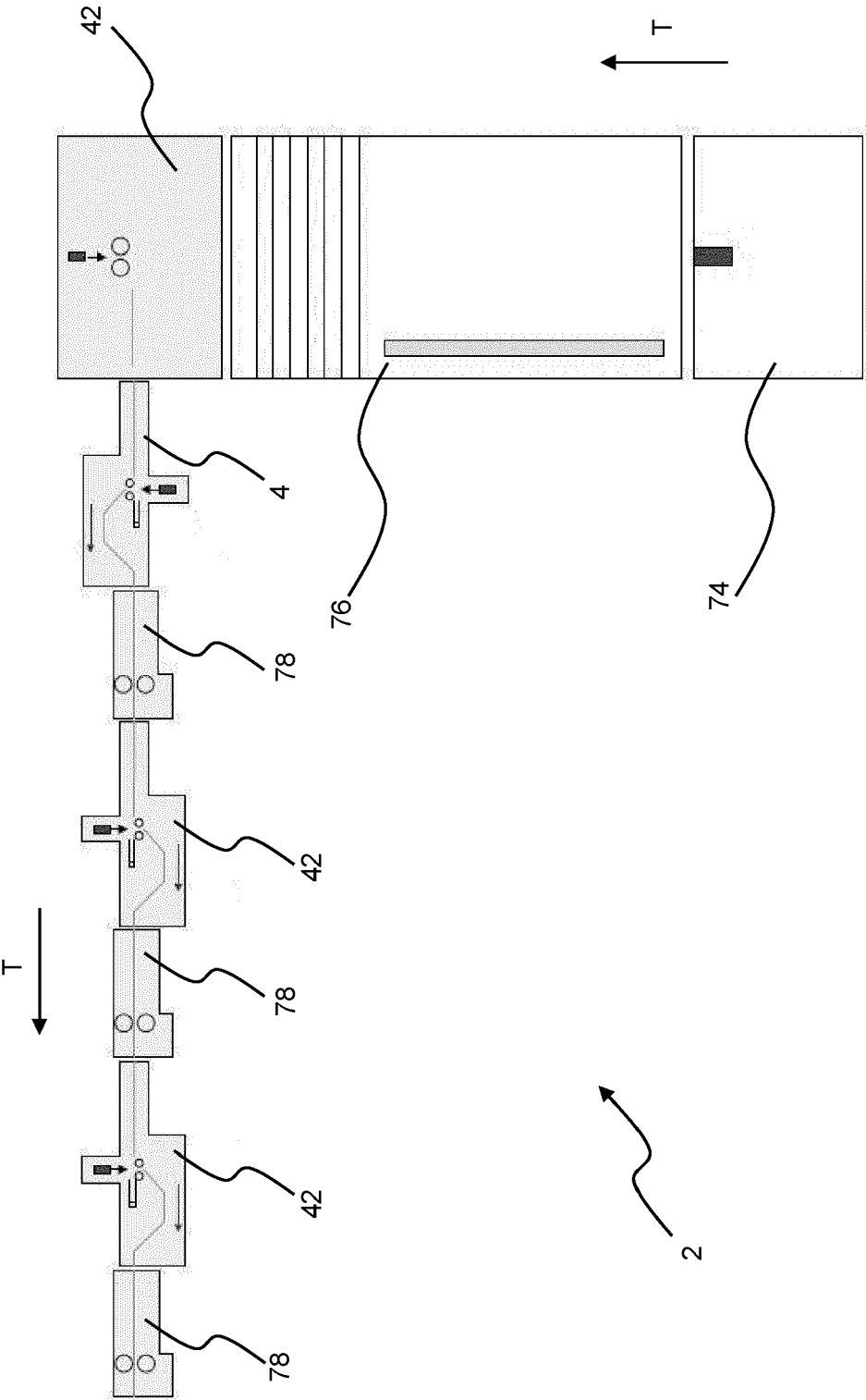


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 20 18 5547

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                       | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2007 237562 A (DUPLO CORP)<br>20. September 2007 (2007-09-20)<br>* das ganze Dokument *                | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>B65H45/18<br>B65H29/12<br>B65H45/20<br>B65H45/14 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 207 329 941 U (TIANJIN HANNUO SEIKO<br>TECH CO LTD) 8. Mai 2018 (2018-05-08)<br>* das ganze Dokument * | 1,4,8,<br>10-12,<br>14,15                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 264 066 A (MEENEN RAYMOND ET AL)<br>28. April 1981 (1981-04-28)<br>* das ganze Dokument *            | 1,5,8,<br>10,11,14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B65H                                                     |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                           | Abschlußdatum der Recherche<br><b>23. Dezember 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prüfer<br><b>Athanasiadis, A</b>                         |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                           | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                          |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 5547

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-12-2020

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | JP 2007237562 A                                    | 20-09-2007                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                              | -----                         | -----                             | -----                         |
| 15 | CN 207329941 U                                     | 08-05-2018                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                              | -----                         | -----                             | -----                         |
|    | US 4264066 A                                       | 28-04-1981                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                              | -----                         | -----                             | -----                         |
| 20 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 25 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 30 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 35 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                    |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82