(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 527657 B1 2025-05-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50085/2024
(22) Anmeldetag: 01.02.2024
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2025

(51) Int. Cl.: ***A01K 67/00*** (2006.01)
A01K 67/033 (2006.01)
G06M 7/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2022238646 A1
WO 2019154563 A1
WO 2022070008 A1
CN 115310576 A

(73) Patentinhaber:
Optinatura Feed GmbH
4114 Neuhaus an der Donau (AT)

(72) Erfinder:
Pötsch Gerald
4113 St. Martin im Mühlkreis (AT)
Thorwartl Martin
4113 St. Martin im Mühlkreis (AT)

(74) Vertreter:
WILDHACK & JELLINEK Patentanwälte GmbH
1030 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Schlüpfen und Transportieren von Larven**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100) sowie ein Verfahren zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven umfassend

- eine Nesthaltevorrichtung (1), in die zumindest ein mit Insekteneiern bestückbares Nestelement (11) reversibel einsetzbar ist, und
- ein in Schwerkraftrichtung unterhalb der Nesthaltevorrichtung (1) angeordnetes Förderband (2) zum Transport von aus den Insekteneiern geschlüpften, durch die Einwirkung der Schwerkraft aus dem Nestelement (11) auf das Förderband (2) gelangten, Larven, wobei das Förderband (2) ein Entnahmeende (21) aufweist, an dem die transportierten Larven einer weiteren Verarbeitung zuführbar und/oder entnehmbar, sind.

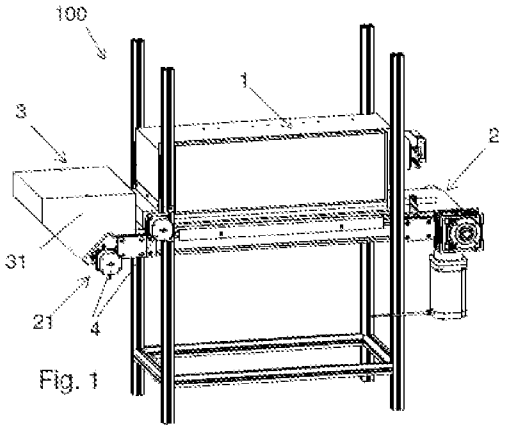


Fig. 1

AT 527657 B1 2025-05-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven gemäß Patentanspruch 1 bzw. 23.

[0002] Aus der EP 3749089 B1 bzw. der WO 2019154563 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der Insekten - erwachsene schwarze Soldatenfliegen - in einem Käfig aus netzartigem Material gehalten werden, in dem sich die Insekten paaren und die weiblichen Insekten ihre Eier ablegen. Insekten können dabei durch einen Eingang im Netz hinzugefügt werden. Die frisch geschlüpften Larven fallen bzw. rutschen durch die Schwerkraft im Käfig nach unten und werden über eine Art Trichter mit glatten Wänden aus dem Käfig auf ein Förderband geleitet, das sich unterhalb des Käfigs befindet und die Larven zur weiteren Verarbeitung transportiert.

[0003] Aus der DE 102020005146 A1 ist ebenfalls eine Vorrichtung bekannt, die einen Flugkäfig umfasst, in dem sich erwachsene, flugfähige Insekten befinden und ihre Eier ablegen und auch Larven aus den Eiern schlüpfen. Über einem unter dem Flugkäfig angeordneten Trichter gelangen die frisch geschlüpften Larven auf ein Förderband oder in einen Sammelbehälter.

[0004] Nachteilig bei den bekannten Vorrichtungen ist jedoch, dass nicht alle Larven gesammelt werden können, da diese teilweise am Netz oder an der Oberfläche des Flugkäfigs oder Trichters anhaften oder sich entlang des Trichters vom Förderband wegbewegen, da die Larven die Tendenz haben, sich an Oberflächen festzusaugen. Weiters können durch den Eingang im Netz bzw. im Flugkäfig erwachsene Insekten entweichen, wenn dieser nicht ordnungsgemäß verschlossen, nicht dicht oder defekt ist. Ein solcher Käfig stellt jedenfalls ein Risiko für das Entweichen von flugfähigen Insekten dar und bringt zudem erhöhten Wartungs- und Instandhaltungsaufwand im Betrieb. Abgesehen davon muss das Netz bzw. der Käfig regelmäßig gereinigt werden, um Verschmutzungen und Krankheiten bei den Insekten zu vermeiden, was mit einer längeren Ausfallzeit der Vorrichtung verbunden ist.

[0005] Die WO 2022238646 A1 beschreibt weiters ein Verfahren zur Aufzucht und zum Transport von Larven sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei die Vorrichtung eine Haltevorrichtung für austauschbare, kistenförmige, nach unten offene Nester, in die die Insekteneier platziert werden, und ein unter den Nestern befindliches Förderband aufweist, wobei die geschlüpften Larven durch die Schwerkraft auf das Förderband fallen und in einen Endbereich transportiert und dort in Containern gesammelt werden. Das Förderband ist im Endbereich zunächst in Schwerkraftrichtung abfallend, wobei nach einer Umlenkrolle das Förderband wieder ansteigend entgegen der Schwerkraftrichtung geführt wird.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, diesbezüglich Abhilfe zu schaffen und eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven bereitzustellen, die die zuvor genannten Nachteile überwinden und eine möglichst vollständige Ernte der geschlüpften Larven und möglichst durchgängigen, effizienten und sicheren Betrieb der Vorrichtung ermöglichen.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einer Vorrichtung zum Schlüpfen und Transportieren bzw. Befördern von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven mit den Merkmalen von Patentanspruch 1.

[0008] Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Vorrichtung Folgendes umfasst:
- eine Nesthaltevorrichtung, in die zumindest ein mit Insekteneiern bestückbares Nestelement reversibel einsetzbar ist, und
- ein in Schwerkraftrichtung unterhalb der Nesthaltevorrichtung angeordnetes Förderband zum Transport von aus den Insekteneiern geschlüpften, durch die Einwirkung der Schwerkraft aus dem Nestelement auf das Förderband gelangten, Larven,

wobei das Förderband ein Entnahmeende aufweist, an dem die transportierten Larven einer weiteren Verarbeitung zuführbar und/oder entnehmbar, sind, und
- im Bereich des Entnahmeendes eine Vorrichtung zum, insbesondere zerstörungsfreien, Abkehren der Larven vom Förderband.

[0009] Durch die Verwendung einer Nesthaltevorrichtung, in die Nestelemente einsetzbar sind, ist es vorteilhafterweise nicht notwendig, die erwachsenen Insekten in der Vorrichtung selbst zu halten und die weiblichen Insekten ihre Eier ablegen zu lassen. Die erwachsenen Insekten können extern und unabhängig von der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schlüpfen und Transportieren von Larven in einem dafür geeigneten und gesicherten Bereich, unter für sie optimalen Umgebungsbedingungen und Temperaturen für die Eiablage, gezüchtet werden und es brauchen lediglich die mit Eiern bestückten Nestelemente in die Nesthaltevorrichtung eingesetzt werden. Die mit Eiern bestückten Nestelemente brauchen, anders als erwachsene Insekten, nicht speziell versorgt und gefüttert werden. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit einfacher, betriebssicherer und wartungsärmer als bekannte Vorrichtungen mit einem integrierten Käfig mit lebenden Insekten, die vor Ort ihre Eier ablegen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann damit auch an Orten oder in Räumlichkeiten betrieben werden, die für flugfähige Insekten ungeeignet sind oder in denen ein Entkommen der Insekten unangenehm oder unerwünscht wäre.

[0010] Eine Verbesserung des Ablösens der Larven vom Förderband im Bereich des Entnahmeendes wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, dass im Bereich des Entnahmeendes zumindest eine Vorrichtung zum, insbesondere zerstörungsfreien, Abkehren der Larven vom Förderband angeordnet ist.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0012] Um eine vordefinierte Menge an Larven beispielsweise in eine Aufzuchtbox zu transportieren und somit eine Optimierung der erforderlichen Futtermittelmengen in der Larvenaufzucht und eine einheitliche Entwicklung der Larven in einer Aufzuchtbox zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung ein auf das Förderband gerichtetes Bildaufnahmesystem zum Zählen der auf dem Förderband transportierten Larven im Bereich des Entnahmeendes umfasst.

[0013] Eine besonders zuverlässige Zählung der Larven kann bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Bildaufnahmesystem erzielt werden, wenn das Bildaufnahmesystem eine Beleuchtungseinheit, eine Bildaufnahmeeinheit und eine Verarbeitungseinheit umfasst, wobei die Beleuchtungseinheit und die Bildaufnahmeeinheit auf das Entnahmeende des Förderbands gerichtet sind und wobei die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, insbesondere mittels Bildverarbeitung, die von der Bildaufnahmeeinheit erfassten Larven auf dem Förderband zu zählen.

[0014] Im Zusammenhang mit dem Transport einer vorgegebenen, definierten Menge an Larven beispielsweise in eine Aufzuchtbox, kann bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung weiters vorgesehen sein, dass die Vorrichtung eine Steuereinheit umfasst, wobei die Steuereinheit dazu ausgebildet ist, das Förderband anzuhalten, wenn von dem Bildaufnahmesystem eine vorgegebene Anzahl von Larven im Bereich des Entnahmeendes ermittelt wurde.

[0015] Um besonders zuverlässig sicherzustellen, dass die Larven im Bereich des Entnahmeendes das Förderband auch verlassen und nicht daran haften bzw. festkleben und auf dem Förderband weitertransportiert werden, kann vorgesehen sein, dass das Förderband im Bereich des Entnahmeendes zunächst in einem Winkel von > 0° bis 85°, insbesondere von 30° bis 60°, vorzugsweise von ca. 45°, zur Waagrechten in Schwerkraftrichtung abfallend geführt ist und anschließend bei einer Umlenkachse in einem Winkel von > 0° bis 85°, insbesondere von 50° bis 70°, vorzugsweise von 60°, zur Waagrechten entgegen der Schwerkraftrichtung ansteigend geführt ist.

[0016] Eine weitere Verbesserung des Ablösens der Larven vom Förderband im Bereich des Entnahmeendes kann erzielt werden, wenn die Vorrichtung zum Abkehren der Larven vom Förderband im Bereich des Entnahmeendes im ansteigenden geführten Förderbandbereich angeordnet ist und/oder wenn die Vorrichtung zum Abkehren der Larven vom Förderband eine Walze ist.

[0017] Besonders vorteilhaft für die Eiablage durch die weiblichen Insekten kann ein Nestelement einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgestaltet werden, wenn das zumindest eine Nestele-

ment als ebene Platte ausgebildet ist, wobei die Platte, insbesondere senkrecht verlaufende, vorzugsweise 0,5 mm bis 5 mm, besonders vorzugsweise 1,5 mm, breite und/oder in einem Abstand von 0,5 mm bis 5 mm zueinander, insbesondere in einem Abstand von 1,5 mm zueinander angeordnete, Schlitze zur Ablage der Insekteneier aufweist. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist das Nestelement nicht nur vorteilhaft an die Insekteneier angepasst, sondern gewährleistet gleichzeitig, dass die geschlüpften Larven das Nestelement einfach durch die Einwirkung der Schwerkraft verlassen.

[0018] Besonders kompakt und einfach mit Nestelementen zu bestücken und zu reinigen kann eine Nesthaltevorrichtung ausgestaltet werden, wenn

- die Nesthaltevorrichtung kistenartig, insbesondere mit rechteckiger Grundfläche, ausgebildet ist, wobei die Nesthaltevorrichtung an ihrer dem Förderband zugewandten Seite offen ist und/oder
- die Nesthaltevorrichtung zumindest ein Einschubfach, insbesondere mehrere Einschubfächer, für das zumindest eine Nestelement, insbesondere mehrere Nestelemente, aufweist.

[0019] Gemäß einer besonders vorteilhaften Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Nesthaltevorrichtung entlang der Längsseiten des Förderbands und/oder an ihrem vom Entnahmeende abgewandten Ende eine auf dem Förderband aufliegende Abschlusskante aufweist. Da sich die Larven selbständig auf dem Förderband bewegen, könnten diese am Rand des Förderbandes herunterfallen, bzw. vom Förderband krabbeln. Eine derartige Abschlusskante schließt effektiv potentiell zwischen der Nesthaltevorrichtung und dem Förderband vorhandene Spalten und verhindert, dass die Larven vom Förderband bzw. aus der Nesthaltevorrichtung krabbeln.

[0020] Ein besonders zuverlässiges Verschließen von Spalten und eine gleichzeitig einfache Reinigung können in diesem Zusammenhang erzielt werden, wenn die Abschlusskante als Folie ausgebildet ist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die Folie mit PTFE beschichtet ist.

[0021] Aufgabe der Erfindung ist es weiters, eine Walze, insbesondere für eine erfindungsgemäße Vorrichtung, zur Verfügung zu stellen, die ein wirksames, zerstörungsfreies Abkehren von Larven von beispielsweise einem Förderband ermöglicht.

[0022] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einer Walze gemäß Patentanspruch 19. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Walze einen zylindrischen Walzenkörper umfasst, wobei außen am Walzenkörper sich zumindest abschnittsweise entlang der Längserstreckung des Walzenkörpers erstreckende Ausnehmungen ausgebildet sind, wobei in die Ausnehmungen Einsätze reversibel einsetzbar sind und
wobei die Einsätze an die Ausnehmungen passsitzig angepasst sind, sodass in den Ausnehmungen folienartige Objekte fixierbar sind.

[0023] Mit einer derart ausgestalteten Walze mit reversibel einsetzbaren Einsätzen ist es vorteilhafterweise möglich, beliebige folienartige Objekte an bzw. in der Walze zu fixieren, die ganz an den jeweiligen Einsatzort bzw. -zweck angepasst sind und somit z.B. ein möglichst vollständiges, schonendes Abkehren bzw. Ablösen von, gegen Druck- und Scherkräfte empfindlichen, Larven von einer Oberfläche ermöglichen.

[0024] Besonders vorteilhaft kann eine zuverlässige Fixierung von folienartigen Objekten im bzw. am Walzenkörper erzielt werden, wenn

- die einzelnen Ausnehmungen sich über die gesamte Länge des Walzenkörpers erstrecken, und/oder
- entlang des gesamten Umfangs des Walzenkörpers Ausnehmungen, insbesondere in einem Abstand von 1 bis 15 mm, vorzugsweise 5 mm, zueinander, angeordnet sind, und/oder
- die Ausnehmungen und/oder die Einsätze annähernd eine Keilform aufweisen, und/oder
- die Breite der Ausnehmungen und/oder der Einsätze 1 mm bis 10 mm, insbesondere 3 mm bis 7 mm, vorzugsweise 5 mm, beträgt.

[0025] Für ein zuverlässiges Abkehren bzw. Entfernen der Larven vom Förderband kann konstruktiv einfach und praktisch vorgesehen sein, dass die Walze Folienelemente umfasst, wobei

jeweils ein Folienelement mittels der einzelnen Einsätze in den einzelnen Ausnehmungen fixierbar ist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die einzelnen Folienelemente jeweils derart ausgebildet sind, dass die Enden der Folienelemente in seinem in der Walze fixierten Zustand beiderseits des jeweiligen Einsatzes, insbesondere an jeder Seite jeweils 2 mm bis 5 mm, über den Walzenkörper hinausragen.

[0026] Die Größe einer frisch geschlüpften Larve entspricht in etwa der eines kleinen Salzkorns. Aufgrund der Größe und Eigenschaften der Larven können diese auch sehr leicht beschädigt werden. Da die frisch geschlüpften Larven sich an jeder Art von Untergrund bzw. Oberfläche festsaugen bzw. daran haften, fallen sie auch nicht von der Oberfläche ab, wenn sie kopfüber gehalten werden. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass auch Vibrationen oder Abblasen, sowie eine Kombination aus Vibrationen und Abblasen, nur teilweise zum Lösen der Larven von der Oberfläche geführt hat. Mit einer erfindungsgemäßen Walze ist es jedoch vorteilhafterweise möglich, die frisch geschlüpften Larven schonend und zuverlässig von einer Oberfläche zu entfernen bzw. abzukehren.

[0027] Besonders larvenschonend, flexibel und einfach zu reinigen können die Folienelemente in diesem Zusammenhang ausgestaltet werden, wenn die Folienelemente PTFE umfassen, insbesondere daraus bestehen.

[0028] Die Erfindung betrifft weiters eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfassend eine erfindungsgemäße Walze, wobei die Walze im Bereich des Entnahmeendes, insbesondere im ansteigenden geführten Förderbandbereich, und/oder in dem in Transportrichtung an die Nesthaltevorrichtung, insbesondere unmittelbar, anschließenden Bereich des Förderbands zum Abkehren der Larven vom Förderband und/oder von der Nesthaltevorrichtung angeordnet ist. Mit einer derartigen Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es besonders einfach und zuverlässig möglich, die geschlüpften Larven zielgerichtet zum Entnahmeende des Förderbands und am Entnahmeende vom Förderband, beispielsweise in einen vorbereiteten Container zu befördern, ohne die Larven dabei zu verletzen und ohne dass Larven während des Transports unerwünschter Weise verloren gehen.

[0029] Ein Verdrehen der Walze kann vorteilhafterweise zuverlässig verhindert werden, wenn die Walze an einer abgeflachten Welle angeordnet ist.

[0030] Um eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Walze besonders flexibel mit verschiedensten folienartigen Objekten bzw. Folienelementen ausstatten zu können, während gleichzeitig eine optimale Ablösewirkung für die Larven vom Förderband gewährleistet werden kann, kann vorgesehen sein, dass der Abstand der Walze zum Förderband, insbesondere zum ansteigenden geführten Förderbandbereich, einstellbar ist.

[0031] Aufgabe der Erfindung ist es weiters, ein Verfahren zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven, insbesondere mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bereitzustellen, das eine möglichst vollständige Ernte der geschlüpften Larven ermöglicht und gleichzeitig einfach, betriebssicher und wartungsarm ist.

[0032] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einem Verfahren gemäß Patentanspruch 23, umfassend die folgenden Schritte:

- Einsetzen von zumindest einem mit Insekteneiern bestückten Nestelement in eine Nesthaltevorrichtung, und
- Sammeln von aus den Insekteneiern geschlüpften, durch die Einwirkung der Schwerkraft aus dem Nestelement gelangten, Larven auf einem in Schwerkraftrichtung unterhalb der Nesthaltevorrichtung angeordnetem Förderband,

wobei das Förderband ein Entnahmeende aufweist, an dem die transportierten Larven einer weiteren Verarbeitung zuführbar und/oder entnehmbar, sind,

- Transportieren der Larven auf dem Förderband zur weiteren Verarbeitung, und
- Abkehren der Larven vom Förderband im Bereich des Entnahmeendes, insbesondere in einem ansteigenden geführten Förderbandbereich des Förderbands.

[0033] Mit einem erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorteilhafterweise möglich, die erwachse-

nen Insekten separat bzw. extern zu halten und die weiblichen Insekten ihre Eier unter für sie optimalen Umgebungsbedingungen und Temperaturen ablegen zu lassen. Es brauchen lediglich die mit Eiern bestückten Nestelemente in die Nesthaltevorrichtung eingesetzt werden. Die mit Eiern bestückten Nestelemente brauchen anders als erwachsene Insekten nicht speziell versorgt und gefüttert werden. Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist somit einfacher, betriebssicherer und wartungsärmer als bekannte Verfahren, bei denen die Züchtung und Eiablage der erwachsenen Insekten unmittelbar im selben Raum mit dem Schlüpfen der Larven erfolgen.

[0034] Weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0035] Um den Transport einer vorgegebenen, definierten Menge an Larven beispielsweise in eine Aufzuchtbox zu ermöglichen, kann bei einem erfindungsgemäßen Verfahren weiters vorgesehen sein, dass die auf dem Förderband transportierten Larven im Bereich des Entnahmeendes, insbesondere mittels eines Bildaufnahmesystems, gezählt werden.

[0036] Um sicherzustellen, dass lediglich eine vorgegebene, definierte Menge an Larven beispielsweise in eine Aufzuchtbox transportiert wird, kann bei einem erfindungsgemäßen Verfahren weiters vorgesehen sein, dass das Förderband angehalten wird, wenn, insbesondere von dem Bildaufnahmesystem, eine vorgegebene Anzahl von Larven im Bereich des Entnahmeendes ermittelt wurde.

[0037] Eine weitere Verbesserung des Ablösens der Larven vom Förderband im Bereich des Entnahmeendes kann erzielt werden, wenn die Larven vom Förderband mittels einer, insbesondere erfindungsgemäßen, Walze, vom Förderband abgekehrt werden.

[0038] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

[0039] Die Erfindung ist im Folgenden anhand von besonders vorteilhaften, aber nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

[0040] Im Folgenden zeigen schematisch:

[0041] Fig. 1 eine erste perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven,

[0042] Fig. 2 eine zweite perspektivische Ansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,

[0043] Fig. 3 eine Detailansicht des Bereichs des Entnahmeendes des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,

[0044] Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Nestelements,

[0045] Fig. 5 eine erste Detailansicht des Förderbands des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,

[0046] Fig. 6 eine zweite Detailansicht des Förderbands des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,

[0047] Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Walze,

[0048] Fig. 8 das Ausführungsbeispiel aus Fig. 7 mit eingesetzten Folienelementen,

[0049] Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel eines Einsatzes für die Walze aus Fig. 7 und Fig. 8,

[0050] Fig. 10 eine erste perspektivische Detailansicht der Nesthaltevorrichtung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,

[0051] Fig. 11 eine zweite perspektivische Detailansicht der Nesthaltevorrichtung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,

[0052] Fig. 12 eine Detailansicht des Förderbands samt Walzen und Nesthaltevorrichtung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,

[0053] Fig. 13 eine Detailansicht des Entnahmebereichs des Ausführungsbeispiels aus Fig. 12.

[0054] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven von Insekten von außen bzw. mit Abdeckungen (Fig. 1), sowie geöffnet und ohne Abdeckungen (Fig. 2). Die Vorrichtung 100 umfasst eine Nesthaltevorrichtung 1 und ein Förderband 2, das an einem Gestell in Schwerkraftrichtung unterhalb der Nesthaltevorrichtung 1 angeordnet ist.

[0055] Die Nesthaltevorrichtung 1 ist im Ausführungsbeispiel kistenartig mit einer rechteckigen Grundfläche ausgebildet und an ihrer dem Förderband 2 zugewandten Seite offen. Weiters besitzt die Nesthaltevorrichtung 1 eine Reihe von Einschubfächern 12 für jeweils ein Nestelement 11. Die Nesthaltevorrichtung 1 ist im Ausführungsbeispiel somit gleichzeitig mit einer ganzen Reihe von Nestelementen 11 bestückbar, die in Einschubfächer 12 in der Nesthaltevorrichtung 1 reversibel einsetzbar bzw. einschiebbar sind. Die Nestelemente 11 sind mit Insekteneiern bestückbar und hängen in den Einschubfächern 12 senkrecht nach unten.

[0056] Die Ernte der Insekteneier erfolgt dabei getrennt von der Vorrichtung 100. So legen die weiblichen Insekten, beispielsweise schwarze Soldatenfliegenweibchen, ihre Eier in einem gesonderten Fliegenraum in die Nestelemente 11, in dem die Insekten unter für sie günstigen und besonders für die Eiablage förderlichen, und gleichzeitig gegen unerwünschtes Entweichen gesicherten, Bedingungen gehalten werden. Die mit den Eiern befüllten Nestelemente 11 werden anschließend aus dem Fliegenraum entnommen und in die Vorrichtung 100 eingesetzt. Die Verwendung von mit Eiern bestückten Nestelementen 11 und somit die externe, von der Vorrichtung 100 getrennte Haltung der Insekten sind besonders vorteilhaft, da bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden brauchen, um ein Entkommen der, oft flugfähigen, teilweise auch giftigen oder gefährlichen, Insekten zu verhindern und Luftfeuchte und Temperatur ganz an die Bedürfnisse für das Schlüpfen der Larven angepasst werden können, sofern dies überhaupt nötig sein sollte. Auch ein Füttern der Eier bzw. frisch geschlüpften Larven entfällt. Weiters ist auch die Reinigung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 vergleichsweise einfach, da es nicht erforderlich ist, erwachsene, flugfähige Insekten in der Vorrichtung 100 zurückzuhalten und die Larven äußerst eingeschränkte Mobilität bzw. einen sehr eingeschränkten Bewegungsradius aufweisen.

[0057] Da sich die Larven aber dennoch geringfügig selbständig am Förderband 2 bewegen, könnten diese am Rand des Förderbandes 2 hinunterfallen, bzw. vom Förderband 2 krabbeln. Wie in Fig. 4 ersichtlich ist, verfügt die Nesthaltevorrichtung 1 daher entlang ihrer linken und rechten Längsseite, sowie an ihrem vom Entnahmeende 21 abgewandten Ende eine flach auf dem Förderband 2 aufliegende Abschlusskante 5, bei der es sich um eine mit PTFE beschichtete Folie handelt. Diese flach am Förderband 2 aufliegende Abschlusskante 5 schließt den Spalt zwischen Nesthaltevorrichtung 1 und Förderband 2, sodass sich die Larven nicht vom Förderband 2 entfernen können. Die Abschlusskante 5 ist im Ausführungsbeispiel in einem Winkel δ von 45° an der Nesthaltevorrichtung 1 angebracht. Der Winkel δ ist dabei derjenige Winkel, den eine gedachte waagrechte Linie ausgehend von der Unterkante der Nesthaltevorrichtung 1 und die Abschlusskante 5 miteinander einschließen (siehe Fig. 4).

[0058] Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch die Nesthaltevorrichtung 1 und das Förderband 2, sowie eine Detailansicht eines in der Nesthaltevorrichtung 1 befindlichen Nestelements 11. Fig. 10 und Fig. 11 zeigen verschiedene perspektivische Detailansichten der Nesthaltevorrichtung 1 mit eingesetzten Nestelementen 11. Die Nesthaltevorrichtung 1 besitzt im Ausführungsbeispiel zum Einsetzen der Nestelemente 11 eine schwenkbare Tür bzw. Klappe, um den Zugang zum Innenraum der Nesthaltevorrichtung 1, in den die Nestelemente 11 eingesetzt werden, zu erleichtern.

[0059] Die Nestelemente 11 sind im Ausführungsbeispiel jeweils als ebene Platte ausgebildet, die senkrecht verlaufende Schlitze aufweist, in der die weiblichen Insekten ihre Eier ablegen. Die Schlitze sind im Ausführungsbeispiel 1,5 mm breit und in einem Abstand von 1,5 mm zueinander angeordnet, was sich als optimal für die Eiablage für weiblich schwarze Soldatenfliegen erwiesen hat. Die Oberfläche der Nestelemente 11 ist entsprechend glatt gewählt, sodass geschlüpfte Lar-

ven durch die Einwirkung der Schwerkraft in den Schlitzen abgleiten und nach unten in Richtung des Förderbands 2 fallen.

[0060] Sobald die Larven schlüpfen, fallen bzw. rutschen diese also aus den Nestelementen 11 auf das sich unterhalb der Nesthaltevorrichtung 1 befindliche Förderband 2, das zum Transport der geschlüpften Larven dient. An einem Entnahmeende 21 des Förderbands 2 sind die transportierten Larven einer weiteren Verarbeitung zuführbar und/oder entnehmbar.

[0061] So sind beispielsweise im Bereich des Entnahmeendes 21 Aufzucht- oder Transportboxen bzw. andere Container platzierbar, in die die frisch geschlüpften, auf dem Förderband 2 befindlichen, Larven transportiert werden. Um beispielsweise eine bestimmte Menge an Larven in einen derartigen Container transportieren zu können, verfügt die Vorrichtung 100 im Ausführungsbeispiel über ein, auf das Förderband 2 gerichtetes, Bildaufnahmesystem 3 zum Zählen der auf dem Förderband 2 transportierten Larven im Bereich des Entnahmeendes 21.

[0062] Alternativ und/oder zusätzlich zu einem derartigen Bildaufnahmesystem 3 könnte selbstverständlich auch eine Wiegeeinrichtung vorgesehen sein, die das Gewicht des Containers unterhalb des Förderbands 2 überwacht und derart das Gewicht der in den Container transportierten Larven feststellt und mit einer Steuereinheit in Datenkommunikation steht, die dazu ausgebildet ist, das Förderband 2 anzuhalten, wenn von der Wiegeeinrichtung ein vorgegebenes Containergewicht ermittelt wurde.

[0063] In den in Fig. 1 und Fig. 3 dargestellten Ansichten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 werden die Nesthaltevorrichtung 1 und das Förderband 2 von Abdeckungen und Schutzverkleidungen, die zum Schutz der Komponenten und der Insekteneier vor Schmutz und anderen Umwelteinflüssen und zum Zurückhalten der geschlüpften Larven dienen, größtenteils verdeckt. Fig. 2 zeigt die Vorrichtung 100 aus Fig. 1 ohne Abdeckungen und Verkleidungen.

[0064] Der vordere Bereich des Förderbandes 2 ist in Fig. 1 und Fig. 3 mit einer Abdeckung 31 verkleidet. Unter der Abdeckung 31 befinden sich eine Bildaufnahmeeinheit 34 und eine Beleuchtungseinheit des Bildaufnahmesystems 3. Bei der Beleuchtungseinheit handelt es sich im Ausführungsbeispiel um eine LED-Lichtquelle. Die Bildaufnahmeeinheit 34, eine handelsübliche Kamera, filmt das Förderband 2 und erzeugt einen Live-Stream, der mittels einer Verarbeitungseinheit, beispielsweise einem Microprozessor, ausgewertet wird.

[0065] Im Ausführungsbeispiel werden die Larven mit einem Zeitverzug von maximal fünf Sekunden identifiziert und gezählt. Im Ausführungsbeispiel wird hierfür ein neuronales Netz mit aufgenommenen Bildern von Larven trainiert und lernt dabei, die gewünschten Objekte, also die Larven, zu identifizieren. Die Identifikation der Larven erfolgt dabei anhand von Wahrscheinlichkeiten. Für das Training von derartigen Modellen sind aus dem Stand der Technik verschiedene Frameworks wie beispielsweise SSD (siehe https://doi.org/10.48550/arXiv.1512.02325, zuletzt aufgerufen am 17. Jänner 2024) bekannt.

[0066] Die Beleuchtungseinheit dient der entsprechenden Ausleuchtung des Entnahmeendes 21 des Förderbands 2. Das Bildaufnahmesystem 3 ist mit einer Steuereinheit verbunden bzw. in Datenkommunikation, die das Förderband 2 anhält, wenn von dem Bildaufnahmesystem 3 eine vorgegebene Anzahl von Larven im Bereich des Entnahmeendes 21 ermittelt wurde. Auf diese Weise kann der Container getauscht werden, wenn eine entsprechende Menge Larven hineintransportiert wurde.

[0067] Die Abdeckung 31 verhindert, dass es zu einer Beeinflussung der Videoqualität durch externe Lichtquellen kommt.

[0068] Im Ausführungsbeispiel sind unterhalb des Entnahmeendes 21 des Förderbands 2, d.h. unter der vorderen Unterkante des Förderbandes 2 verschiedenste Container oder auch Boxen, die mit Futtermittel befüllt sind, platzierbar. Nachdem die Larven automatisiert gezählt wurden, werden diese im Ausführungsbeispiel in eine vorhandene Futtermittelbox 6 befördert.

[0069] Verschiedene Detailansichten des Förderbands 2 sind in Fig. 5, Fig. 6, Fig. 12 und Fig. 13 dargestellt. Für einen zuverlässigen Transport der Larven in die jeweilige Futtermittelbox 6

wird das Förderband 2 im Ausführungsbeispiel über mehrere Umlenkrollen 25 geführt. Zunächst wird das bis dahin im Wesentlichen waagrecht verlaufende Förderband 2 im Bereich des Entnahmeendes 21 über eine erste Umlenkrolle 25 schräg nach unten geführt und die Vorderseite des Förderbandes 2 fällt schräg nach vorne ab (abfallend geführter Förderbandbereich 22). Im Ausführungsbeispiel ist das Förderband 2 im Bereich des Entnahmeendes 21 in einem Winkel α von etwa 45° zur Waagrechten in Schwerkraftrichtung abfallend geführt. Der Winkel α ist dabei derjenige Winkel, den eine gedachte waagrechte Verlängerung des Förderbands 2 mit dem abfallend geführten Förderbandbereich 22 einschließt (siehe Fig. 13).

[0070] Anschließend ist das Förderband 2 bzw. die Rückseite des Förderbandes 2 bei einer Umlenkachse bzw. an einer weiteren Umlenkrolle 25 steil nach oben gerichtet (siehe Fig. 5, Fig. 6, Fig. 12 und Fig. 13). Im Ausführungsbeispiel ist das Förderband 2 im Bereich des Entnahmeendes 21 in einem Winkel β von etwa 60° zur Waagrechten entgegen der Schwerkraftrichtung ansteigend geführt (ansteigend geführter Förderbandbereich 23). Der Winkel β ist dabei derjenige Winkel, den eine gedachte waagrechte Tangente, die das Förderband 2 an seinem tiefsten Punkt berührt, mit dem ansteigend geführten Förderbandbereich 23 einschließt (siehe Fig. 13). In diesem ansteigend geführten Förderbandbereich 23 kann, wie in Fig. 12 und Fig. 13 dargestellt, eine Walze, insbesondere eine erfindungsgemäße Walze 4, auf die weiter unten noch eingegangen wird, angeordnet sein, um die Larven abzukehren.

[0071] Eine derartige Führung ist also besonders vorteilhaft, da die Larven im Bereich des Entnahmeendes 21 an der vorderen Unterkante des Förderbands 2, nach dem Zählen entweder von selbst in die Futtermittelbox fallen und/oder von einer im Bereich des Entnahmeendes 21 angeordneten Walze in die Futtermittelbox 6 gekehrt werden, worauf weiter unten noch näher eingegangen wird.

[0072] Durch die steil nach oben gerichtete Rückseite bzw. den ansteigend geführten Förderbandbereich 23 des Förderbandes 2 wird verhindert, dass die Larven beim Abkehren durch die Walze horizontal weggeschleudert werden und die Walze kehrt die Larven senkrecht nach unten. Somit landen diese direkt in der Futtermittelbox 6, die sich unmittelbar unter dem Entnahmeende 21 des Förderbands 2 befindet.

[0073] Anschließend an den ansteigend geführten Förderbandbereich 23 kann das Förderband 2, wie im Ausführungsbeispiel dargestellt (siehe Fig. 12 und Fig. 13), an einer dritten Umlenkrolle 25 wieder annähern waagrecht bzw. horizontal oder leicht nach hinten unten abfallen geführt sein.

[0074] Die Bildaufnahmeeinheit 34 des Bildaufnahmesystems 3 ist im Ausführungsbeispiel an einer Halterung 33 (siehe Fig. 6) montiert und auf das Entnahmeende 21 des Förderbandes 2 ausgerichtet. Die Beleuchtungseinheit ist an einer Querführung 32 (siehe Fig. 6) montiert.

[0075] Da sich die Larven bei Verwendung von herkömmlichen, bekannten Bürstenbändern bzw. Bürstenwalzen in den Bürstenhaaren verfangen, wird im gezeigten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 100 eine erfindungsgemäße Walze 4 zum Abkehren bzw. Entfernen der Larven vom Förderband 2 eingesetzt, worauf im Folgenden noch näher eingegangen wird. Es könnte bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung jedoch auch eine beliebige andere, bekannte Walze oder Bürste zum Einsatz kommen, und ausreichend gute Ergebnisse bei der Sammlung der Larven zu erzielen.

[0076] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Walze 4 ist in Fig. 7 und Fig. 8 dargestellt. Die Walze 4 umfassten einen Walzenkörper 41 mit zylindrischer Form. Außen am Walzenkörper 41 sind eine Mehrzahl von Ausnehmungen 42 angeordnet, die sich im Ausführungsbeispiel längs über die gesamte Länge der Walze 4 erstrecken. In die Ausnehmungen 42 sind Einsätze 43 reversibel einsetzbar. Die Formen der Ausnehmungen 42 und der Einsätze 43 sind aneinander angepasst, sodass die Einsätze 43 die Ausnehmungen 42 passsitzig ausfüllen. Im Ausführungsbeispiel in Fig. 7 und Fig. 8 besitzen die Einsätze 43 eine annähernd keilförmige Gestalt und Hinterschneidungen (siehe Fig. 9), die eine besonders gute und dauerhafte Fixierung der Einsätze 43 in den Ausnehmungen 42 gewährleisten und es somit auch ermöglichen, folienartige Objekte wie beispielsweise verschiedenste, je nach Anwendungsfall biegsame oder auch steife,

Kunststofflamellen in den Ausnehmungen 42 zu fixieren. Durch die passsitzige Form der Einsätze 43 werden folienartige Objekte jedoch nicht nur in der Walze 4 fixiert, sondern sind bei Bedarf jederzeit auch wieder austauschbar.

[0077] Im Ausführungsbeispiel wird in die Ausnehmungen 42 jeweils ein Folienelement 44 in Form einer V-förmig gefalteten Folie bestehend aus oder umfassend PTFE eingeschoben und mit einem Einsatz 43 bzw. einem Fixierkeil in der Walze 4 fixiert. Derartige Folienelemente 44 weisen vorteilhafterweise eine geringe Stärke bzw. Dicke von 0,05 mm bis 0,5 mm auf und haben aufgrund einer PTFE-Beschichtung eine sehr glatte Oberfläche und sind zudem sehr langlebig. Im Ausführungsbeispiel beträgt die Dicke der Folienelemente 44 0,1 mm. Die Larven haben daher keine Möglichkeit, sich in der kurzen Zeit des Kontaktes festzusaugen bzw. anzuhaften. Weiters sind derartige Folienelemente 44 flexibel und biegen sich beim Kontakt mit dem Förderband 2 sehr leicht nach hinten, wodurch das Förderband 2 geschont wird und kein Abrieb entsteht. Zusätzlich schont die Flexibilität der Folienelemente 44 auch die Larven beim Abkehren.

[0078] Die Einsätze 43 sind im Ausführungsbeispiel jeweils 5 mm breit. Somit beträgt auch der Abstand zwischen den einzelnen Folienblättern bzw. dem einzelnen Enden der Folienelemente 44 5 mm. Eine solche Wahl des Abstands zwischen den einzelnen Enden der Folienelemente 44 verhindert vorteilhafterweise, dass die Larven zwischen den einzelnen Folienblättern bzw. Enden der Folienelemente 44 hängen bleiben.

[0079] Die Folienelemente 44 ragen zwischen zwei bis fünf mm auf jeder Seite der Einsätze 43 bzw. Fixierkeile über die Walze 4 hinaus. Durch dieses Hinausragen über den Walzenkörper 41 streifen die Enden der Folienelemente 44 das Förderband 2, während sich die Walze 4 kontinuierlich dreht.

[0080] Die Walze 4 ist im Ausführungsbeispiel an einer abgeflachten Welle angeordnet, um ein Verdrehen der Walze 4 zu verhindern. Die mit Folienelementen 44 bestückte Walze 4 wird hinter dem Förderband 2 im ansteigend geführten Förderbandbereich 23 montiert.

[0081] Am Kopf des Förderbandes 2 befindet sich eine Justierung für die Walze 4, sodass die Walze 4 fünf bis zehn mm verschoben werden kann. Die Justierung dient dazu, den Abstand von Walze 4 zum Förderband 2 optimal einstellen zu können. Eine optimale Position der Walze 4 für das Abkehren der Larven vom Förderband 2 ist erreicht, wenn sich ein bis zwei mm der überstehenden Folienelemente 44 beim Berühren des Förderbandes 2 leicht verbiegen.

[0082] An der Vorderseite der Nesthaltevorrichtung 1, d.h. derjenigen Seite der Nesthaltevorrichtung 1, die in Transportrichtung dem Entnahmeende 21 am nächsten ist, ist im Ausführungsbeispiel eine weitere erfindungsgemäße Walze 4 angeordnet, die ebenfalls zum Abkehren bzw. Ablösen der Larven vom Förderband 2 bzw. von der Nesthaltevorrichtung 1 dient und derart verhindert, dass die Larven an der Vorderseite der Nesthaltevorrichtung 1 herauskrabbeln. Sobald eine Larve versucht, sich aus der Nesthaltevorrichtung 1 zu bewegen bzw. zu krabbeln, wird diese von der Walze 4 auf das Förderband 2 gekehrt.

[0083] Zusammengefasst werden bei einem erfindungsgemäßen Verfahren also lediglich ein oder mehrere mit Insekteneiern bestückte Nestelemente 11 in eine Nesthaltevorrichtung 1 eingesetzt und die aus den Insekteneiern geschlüpften, durch die Einwirkung der Schwerkraft aus dem Nestelement 11 auf das darunter angeordnete Förderband 2 gelangten, Larven gesammelt und in Richtung eines Entnahmeendes 21 transportiert, an dem die transportierten Larven einer weiteren Verarbeitung zugeführt bzw. entnommen werden.

[0084] Die Ernte der Insekteneier erfolgt räumlich getrennt von einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven bzw. der Nesthaltevorrichtung 1 und die mit Eiern befüllten Nestelemente 11 werden aus dem „Fliegenraum“ entnommen und in die Vorrichtung 100 eingebracht. Die Larven schlüpfen in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 aus den Eiern und fallen durch die Schwerkraft auf das Förderband 2 und werden mittels des Förderbands 2 zur weiteren Verarbeitung in Richtung des Entnahmeendes 21 transportiert.

[0085] Optional können im Bereich des Entnahmeendes 21 des Förderbands 2 beispielsweise

eine Zählung der Larven mittels eines zuvor beschriebenen Bildaufnahmesystems 3 und am Entnahmeende 21 ein Portionieren der Larven in z.B. eine Futtermittelbox 6 erfolgen. Nachdem die Larven automatisiert gezählt wurden, fallen diese unmittelbar in die Futtermittelbox 6 und sobald eine vordefinierte Menge an Larven in die bereitgestellte Futtermittelbox 6 transportioniert wurde, stoppt das Förderband 2. Die mit Larven befüllte Futtermittelbox 6 wird entnommen und eine neue Futtermittelbox 6 wird dem Förderband 2 zugeführt. Dies kann automatisiert mittels eines Roboters erfolgen. Sobald die neue Futtermittelbox 6 zugeführt wurde, läuft das Förderband 2 weiter und der Zählprozess kann erneut starten.

[0086] Da die Larven am Förderband 2 anhaften können und so ein Teil der Larven unter Umständen nicht von selbst vom Förderband 2 zur weiteren Verarbeitung abfällt, kann zum Ablösen der Larven vom Förderband 2 die zuvor beschriebene Konstruktion bzw. Führung des Förderbands 2 und/oder eine erfindungsgemäße Walze 4 eingesetzt werden, die die Larven vom Förderband 2 abkehrt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven umfassend
   - eine Nesthaltevorrichtung (1), in die zumindest ein mit Insekteneiern bestückbares Nestelement (11) reversibel einsetzbar ist, und
   - ein in Schwerkraftrichtung unterhalb der Nesthaltevorrichtung (1) angeordnetes Förderband (2) zum Transport von aus den Insekteneiern geschlüpften, durch die Einwirkung der Schwerkraft aus dem Nestelement (11) auf das Förderband (2) gelangten, Larven,

   wobei das Förderband (2) ein Entnahmeende (21) aufweist, an dem die transportierten Larven einer weiteren Verarbeitung zuführbar und/oder entnehmbar, sind,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   im Bereich des Entnahmeendes (21) eine Vorrichtung zum, insbesondere zerstörungsfreien, Abkehren der Larven vom Förderband (2) angeordnet ist.

2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (100) ein auf das Förderband (2) gerichtetes Bildaufnahmesystem (3) zum Zählen der auf dem Förderband (2) transportierten Larven im Bereich des Entnahmeendes (21) umfasst.

3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bildaufnahmesystem (3) eine Beleuchtungseinheit, eine Bildaufnahmeeinheit und eine Verarbeitungseinheit umfasst, wobei die Beleuchtungseinheit und die Bildaufnahmeeinheit auf das Entnahmeende (21) des Förderbands (2) gerichtet sind und wobei die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, insbesondere mittels Bildverarbeitung, die von der Bildaufnahmeeinheit erfassten Larven auf dem Förderband (2) zu zählen.

4. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (100) eine Steuereinheit umfasst, wobei die Steuereinheit dazu ausgebildet ist, das Förderband (2) anzuhalten, wenn von dem Bildaufnahmesystem (3) eine vorgegebene Anzahl von Larven im Bereich des Entnahmeendes (21) ermittelt wurde.

5. Vorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Förderband (2) im Bereich des Entnahmeendes (21) zunächst in einem Winkel α von $> 0°$ bis 85°, insbesondere von 30° bis 60°, vorzugsweise von ca. 45°, zur Waagrechten in Schwerkraftrichtung abfallend geführt ist und anschließend bei einer Umlenkachse in einem Winkel β von $> 0°$ bis 85°, insbesondere von 50° bis 70°, vorzugsweise von 60°, zur Waagrechten entgegen der Schwerkraftrichtung ansteigend geführt ist.

6. Vorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zum Abkehren der Larven vom Förderband (2) im Bereich des Entnahmeendes (21) im ansteigenden geführten Förderbandbereich angeordnet ist.

7. Vorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zum Abkehren der Larven vom Förderband (2) eine Walze ist.

8. Vorrichtung (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walze (4) einen zylindrischen Walzenkörper (41) umfasst,
   wobei außen am Walzenkörper (41) sich zumindest abschnittsweise entlang der Längserstreckung des Walzenkörpers (41) erstreckende Ausnehmungen (42) ausgebildet sind,
   wobei in die Ausnehmungen (42) Einsätze (43) reversibel einsetzbar sind und
   wobei die Einsätze (43) an die Ausnehmungen (42) passsitzig angepasst sind, sodass in den Ausnehmungen (42) folienartige Objekte fixierbar sind.

9. Vorrichtung (100) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Ausnehmungen (42) sich über die gesamte Länge des Walzenkörpers (41) erstrecken, und/oder
   dass entlang des gesamten Umfangs des Walzenkörpers (41) Ausnehmungen (42), insbesondere in einem Abstand von 1 bis 15 mm, vorzugsweise 5 mm, zueinander, angeordnet sind, und/oder
   dass die Ausnehmungen (42) und/oder die Einsätze (43) annähernd eine Keilform aufwei-

sen, und/oder
dass die Breite der Ausnehmungen (42) und/oder der Einsätze (43) 1 mm bis 10 mm, insbesondere 3 mm bis 7 mm, vorzugsweise 5 mm, beträgt.

10. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walze (4) Folienelemente (44) umfasst, wobei jeweils ein Folienelement (44) mittels der einzelnen Einsätze (43) in den einzelnen Ausnehmungen (42) fixierbar ist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die einzelnen Folienelemente (44) jeweils derart ausgebildet sind, dass die Enden der Folienelemente (44) in seinem in der Walze fixierten Zustand beiderseits des jeweiligen Einsatzes (43), insbesondere an jeder Seite jeweils 2 mm bis 5 mm, über den Walzenkörper (41) hinausragen.

11. Vorrichtung (100) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folienelemente (44) PTFE umfassen, insbesondere daraus bestehen.

12. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walze (4) im Bereich des Entnahmeendes (21) im ansteigenden geführten Förderbandbereich (23) und/oder in dem in Transportrichtung an die Nesthaltevorrichtung (1), insbesondere unmittelbar, anschließenden Bereich des Förderbands zum Abkehren der Larven vom Förderband (2) und/oder von der Nesthaltevorrichtung (1) angeordnet ist.

13. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walze (4) an einer abgeflachten Welle angeordnet ist.

14. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand der Walze (4) zum Förderband, insbesondere zum ansteigenden geführten Förderbandbereich (23), einstellbar ist.

15. Vorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Nestelement (11) als ebene Platte ausgebildet ist, wobei die Platte, insbesondere senkrecht verlaufende, vorzugsweise 0,5 mm bis 5 mm, besonders vorzugsweise 1,5 mm, breite und/oder in einem Abstand von 0,5 mm bis 5 mm zueinander, insbesondere in einem Abstand von 1,5 mm zueinander angeordnete, Schlitze zur Ablage der Insekteneier aufweist.

16. Vorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Nesthaltevorrichtung (1) kistenartig, insbesondere mit rechteckiger Grundfläche, ausgebildet ist, wobei die Nesthaltevorrichtung (1) an ihrer dem Förderband (2) zugewandten Seite offen ist und/oder
dass die Nesthaltevorrichtung (1) zumindest ein Einschubfach, insbesondere mehrere Einschubfächer, für das zumindest eine Nestelement (11), insbesondere mehrere Nestelemente (11), aufweist.

17. Vorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nesthaltevorrichtung (1) entlang der Längsseiten des Förderbands (2) und/oder an ihrem vom Entnahmeende (21) abgewandten Ende eine auf dem Förderband (2) aufliegende Abschlusskante (5) aufweist.

18. Vorrichtung (100) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlusskante (5) als Folie ausgebildet ist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die Folie mit PTFE beschichtet ist.

19. Walze (4) für eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, umfassend einen zylindrischen Walzenkörper (41),
dadurch gekennzeichnet, dass außen am Walzenkörper (41) sich zumindest abschnittsweise entlang der Längserstreckung des Walzenkörpers (41) erstreckende Ausnehmungen (42) ausgebildet sind,
dass in die Ausnehmungen (42) Einsätze (43) reversibel einsetzbar sind und
dass die Einsätze (43) an die Ausnehmungen (42) passsitzig angepasst sind, sodass in den Ausnehmungen (42) folienartige Objekte fixierbar sind.

20. Walze (4) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die einzelnen Ausnehmungen (42) sich über die gesamte Länge des Walzenkörpers (41) erstrecken, und/oder
dass entlang des gesamten Umfangs des Walzenkörpers (41) Ausnehmungen (42), insbesondere in einem Abstand von 1 bis 15 mm, vorzugsweise 5 mm, zueinander, angeordnet sind, und/oder
dass die Ausnehmungen (42) und/oder die Einsätze (43) annähernd eine Keilform aufweisen, und/oder
dass die Breite der Ausnehmungen (42) und/oder der Einsätze (43) 1 mm bis 10 mm, insbesondere 3 mm bis 7 mm, vorzugsweise 5 mm, beträgt.

21. Walze (4) nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Walze (4) Folienelemente (44) umfasst, wobei jeweils ein Folienelement (44) mittels der einzelnen Einsätze (43) in den einzelnen Ausnehmungen (42) fixierbar ist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die einzelnen Folienelemente (44) jeweils derart ausgebildet sind, dass die Enden der Folienelemente (44) in seinem in der Walze fixierten Zustand beiderseits des jeweiligen Einsatzes (43), insbesondere an jeder Seite jeweils 2 mm bis 5 mm, über den Walzenkörper (41) hinausragen.

22. Walze (4) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folienelemente (44) PTFE umfassen, insbesondere daraus bestehen.

23. Verfahren zum Schlüpfen und Transportieren von, insbesondere frisch geschlüpften, Larven, insbesondere mit einer Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, umfassend die folgenden Schritte:
- Einsetzen von zumindest einem mit Insekteneiern bestückten Nestelement (11) in eine Nesthaltevorrichtung (1), und
- Sammeln von aus den Insekteneiern geschlüpften, durch die Einwirkung der Schwerkraft aus dem Nestelement (11) gelangten, Larven auf einem in Schwerkraftrichtung unterhalb der Nesthaltevorrichtung (1) angeordnetem Förderband (2),
wobei das Förderband (2) ein Entnahmeende (21) aufweist, an dem die transportierten Larven einer weiteren Verarbeitung zuführbar und/oder entnehmbar, sind und
- Transportieren der Larven auf dem Förderband (2) zur weiteren Verarbeitung,
dadurch gekennzeichnet, dass
- im Bereich des Entnahmeendes (21), insbesondere in einem ansteigenden geführten Förderbandbereich (23) des Förderbands (2), die Larven vom Förderband (2) abgekehrt werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf dem Förderband (2) transportierten Larven im Bereich des Entnahmeendes (21), insbesondere mittels eines Bildaufnahmesystems (3), gezählt werden.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Förderband (2) angehalten wird, wenn, insbesondere von dem Bildaufnahmesystem (3), eine vorgegebene Anzahl von Larven im Bereich des Entnahmeendes (21) ermittelt wurde.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Larven mittels einer Walze vom Förderband (2) abgekehrt werden, insbesondere mittels einer Walze (4) nach einem der Ansprüche 19 bis 22.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

1/7

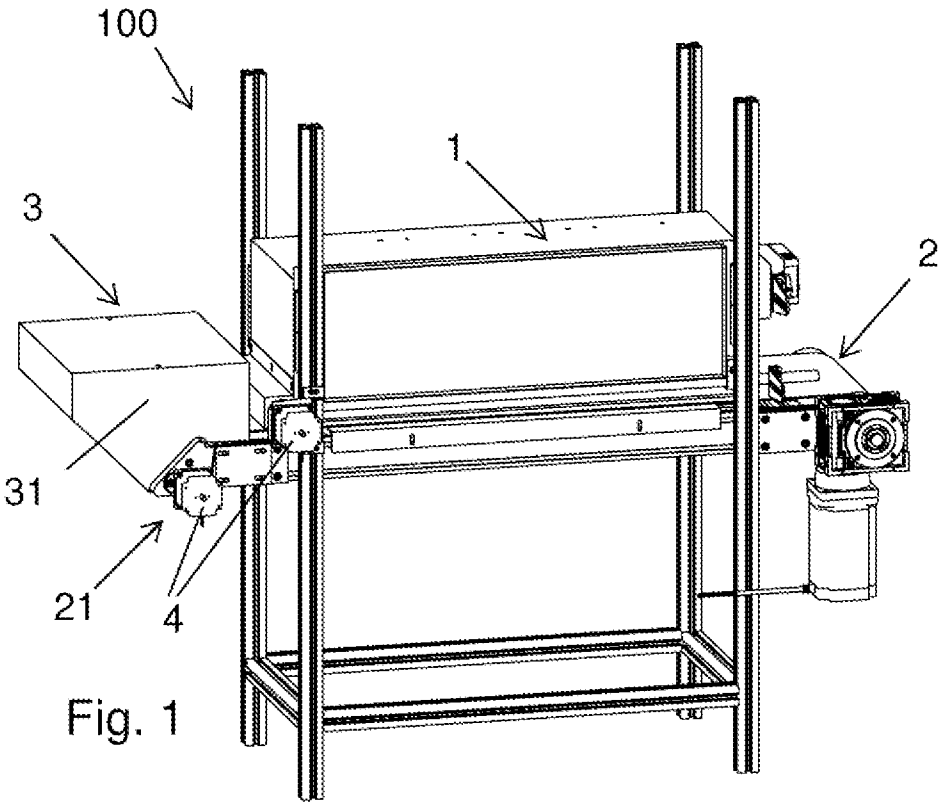


Fig. 1

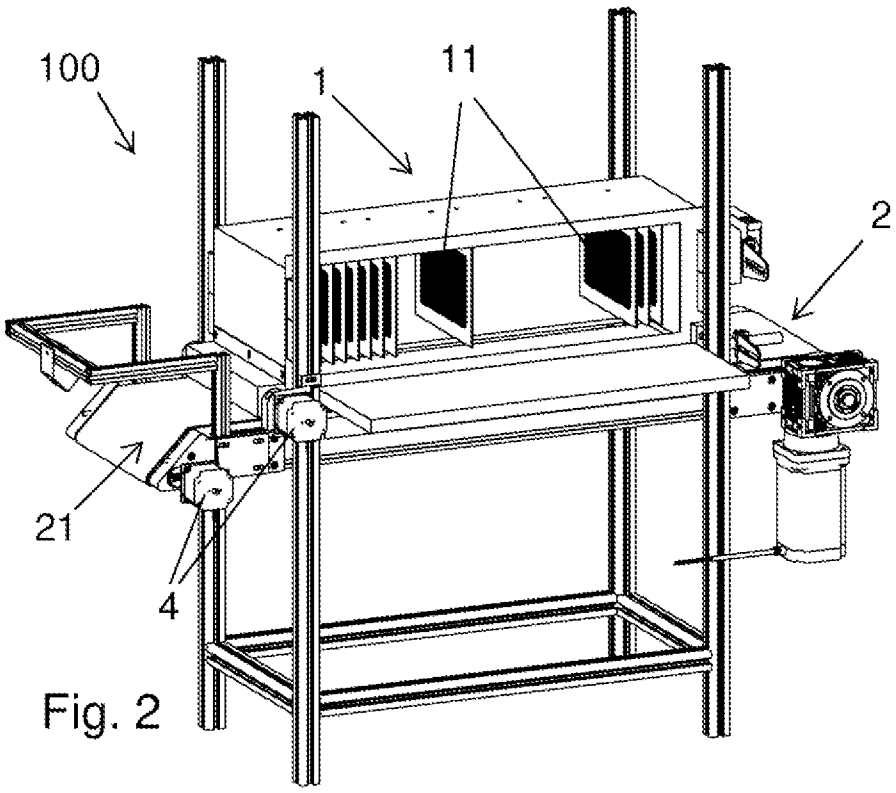


Fig. 2

2/7

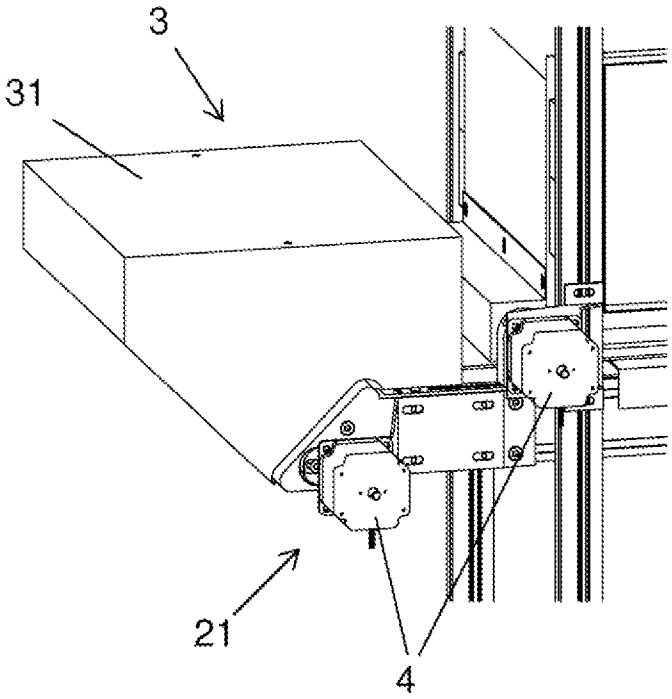


Fig. 3

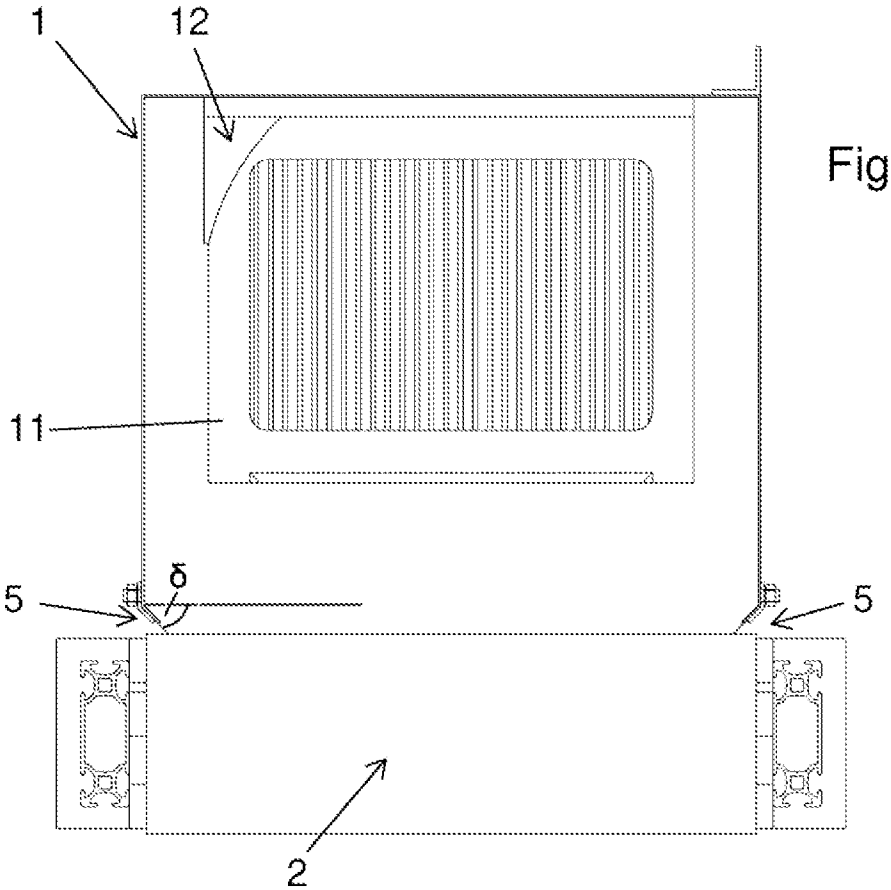


Fig. 4

3/7

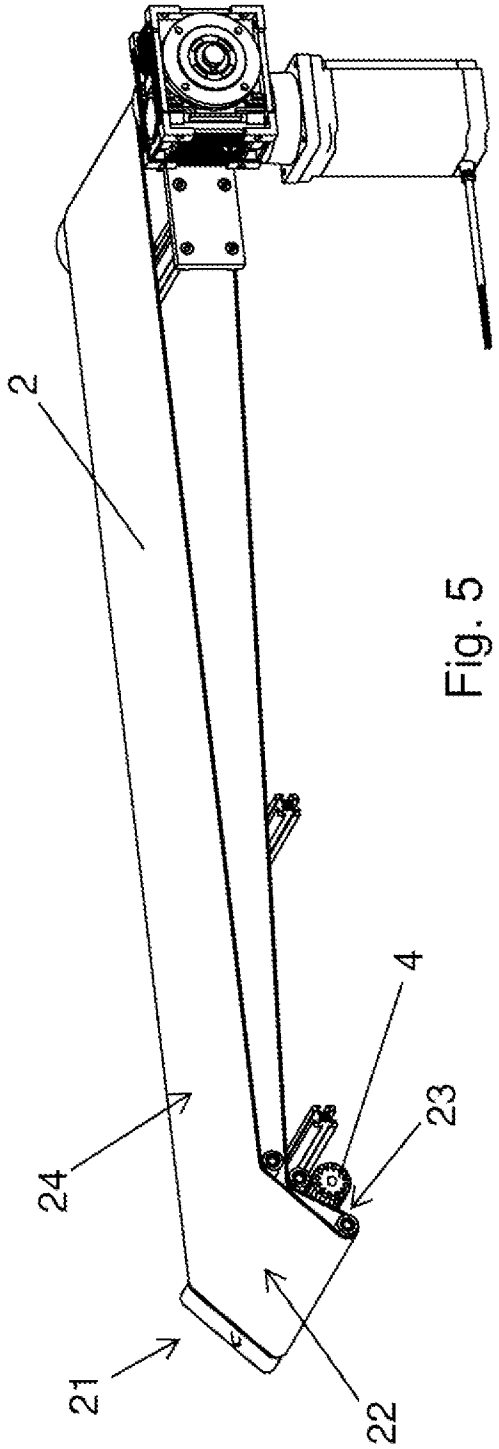


Fig. 5

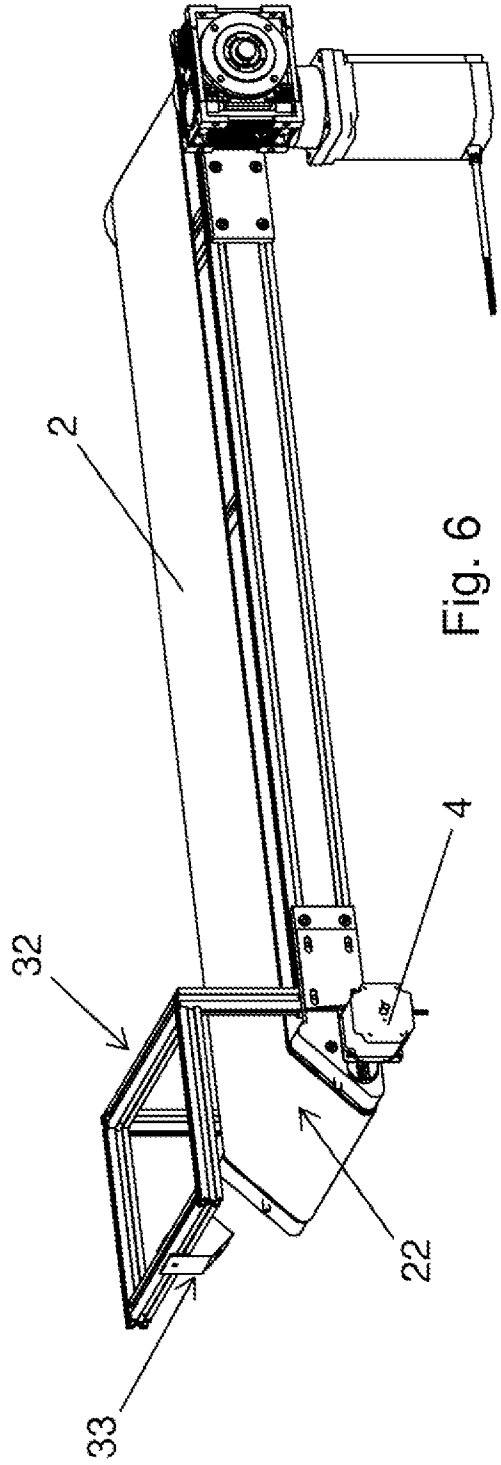


Fig. 6

4/7

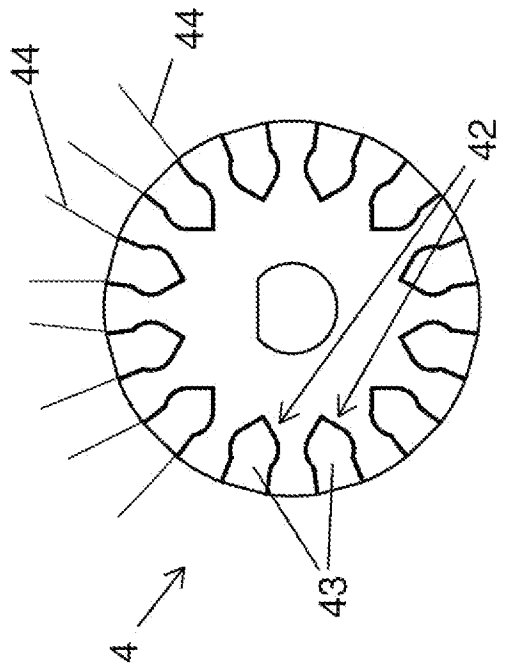


Fig. 8

Fig. 7

Fig. 9

5/7

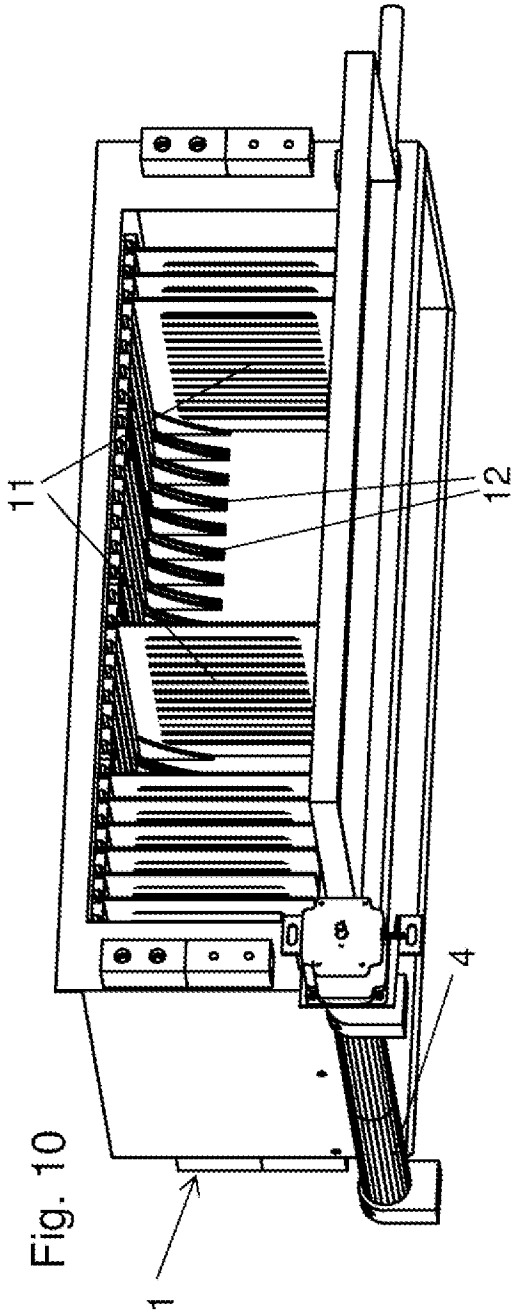


Fig. 10

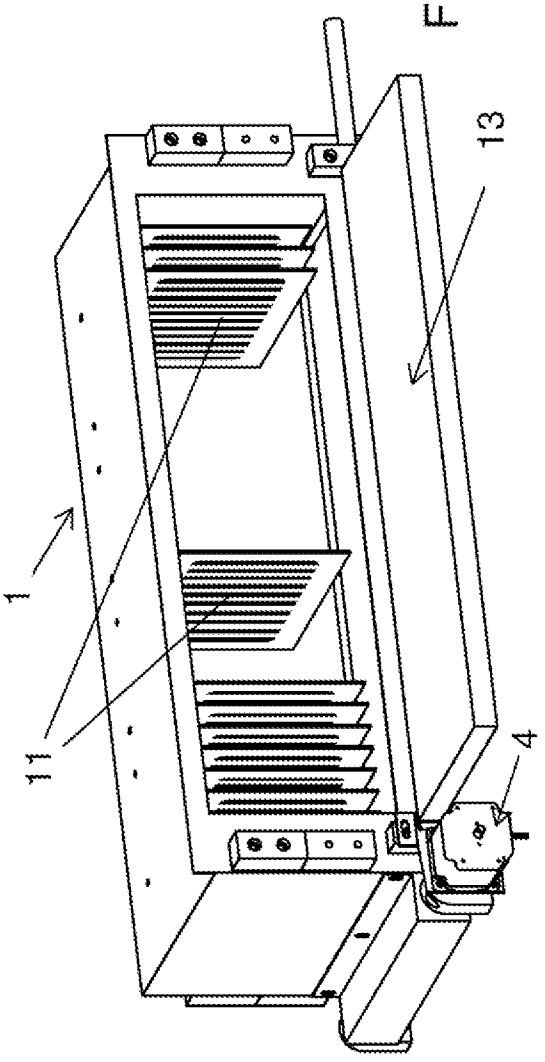


Fig. 11

6/7

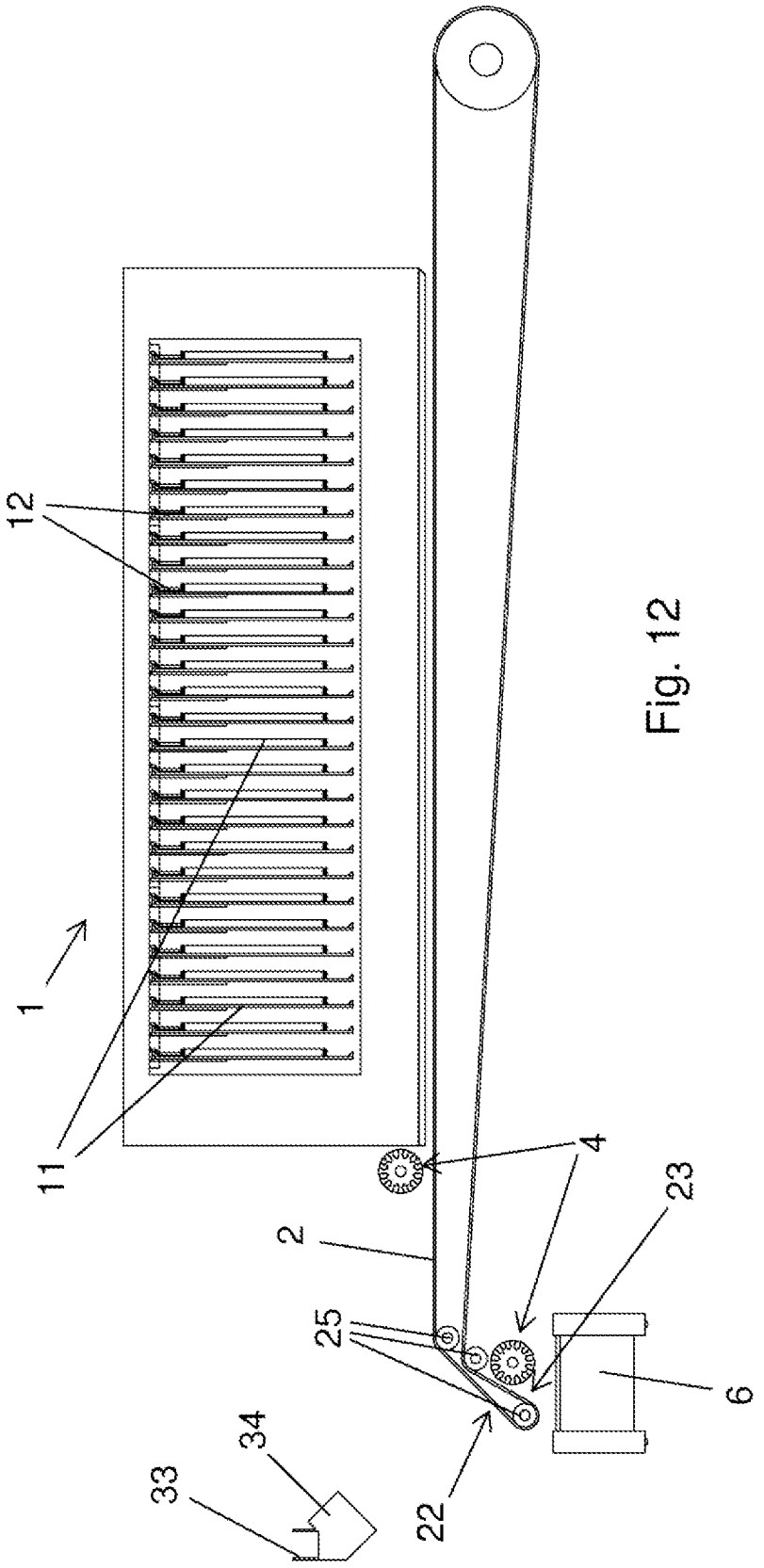


Fig. 12

7/7

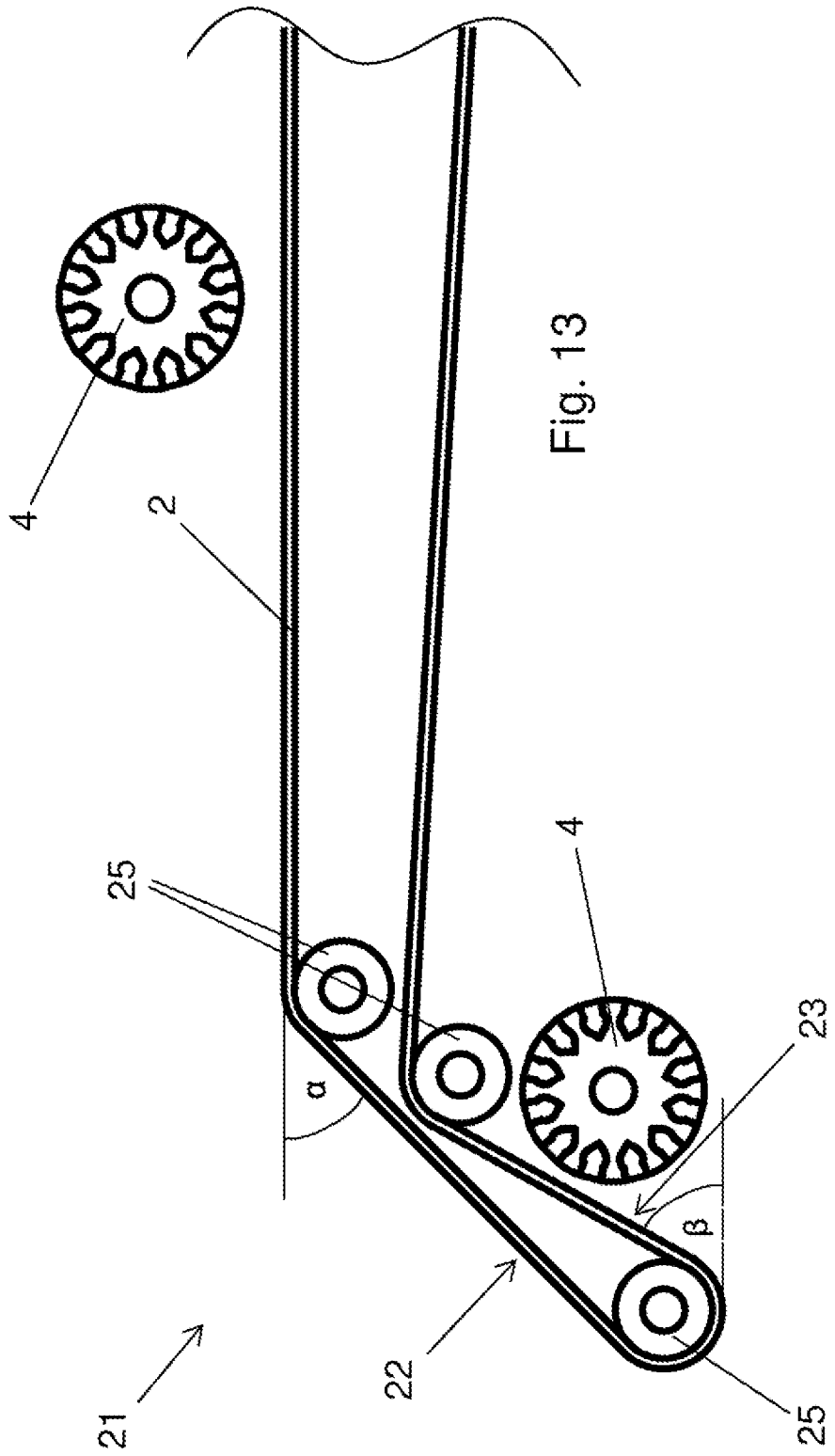


Fig. 13