



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.04.2019 Patentblatt 2019/15**

(51) Int Cl.:  
**A61H 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17195222.9**

(22) Anmeldetag: **06.10.2017**

(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:  
**MA MD**

(72) Erfinder: **PERLITZ, Volker**  
**52074 Aachen (DE)**

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**  
**Bauer Wagner Priesmeyer**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Grüner Weg 1**  
**52070 Aachen (DE)**

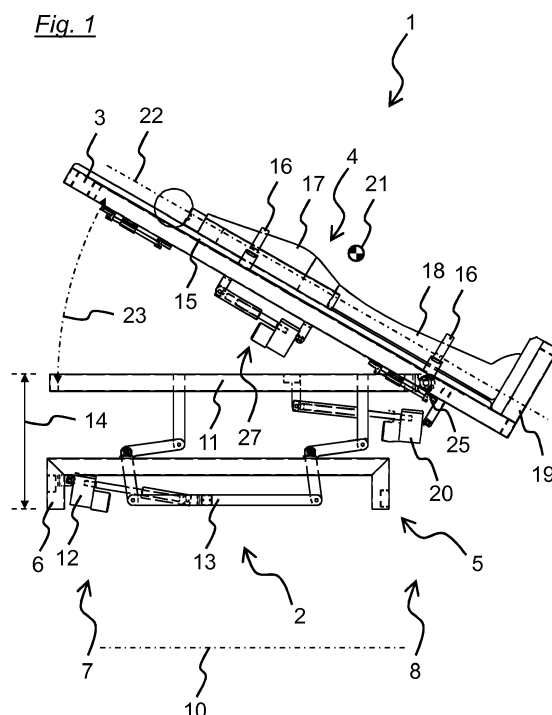
(71) Anmelder: **Simplana GmbH**  
**52074 Aachen (DE)**

(54) **STÜTZVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB DERSELBEN**

(57) Offenbart ist zunächst eine Stützvorrichtung (1) mit einem Gestell (2) und mit einer an dem Gestell (2) schwenkbar angebrachten Liege (3) für einen menschlichen Körper (4), die Halteelemente (16) zum Haltern eines Rumpfes des Körpers (4) an der Liege (3) und eine Fußstütze (19) aufweist, mit einem Schwenkantrieb zum Schwenken der Liege (3) an dem Gestell (2) um eine Transversalachse (21) des Körpers (4) zwischen einer Liegestellung mit parallel zu einer Horizontalen (10) verlaufender Longitudinalachse (22) des Körpers (4) und einer Stützstellung mit gegen die Horizontale um einen Stützwinkel geneigter Longitudinalachse (22) des Körpers (4), in der Beine des Körpers (4) ein Gewicht des Körpers (4) mindestens teilweise auf der Fußstütze (19) abstützen. Offenbart ist weiterhin ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Stützvorrichtung

Um eine Überlastung des ossären Skeletts zu vermeiden wird vorgeschlagen, dass der Schwingantrieb (27) in beiden Richtungen der Longitudinalachse (22) die Schwingung mittels einer Gewindestange anregt, indem eine rotierbare Gewindestange der Gewindestange eine auf der Gewindestange laufende Gewindemutter verschiebt.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft zunächst eine Stützvorrichtung mit einem Gestell und mit einer an dem Gestell schwenkbar angebrachten Liege für einen menschlichen Körper, die Halteelemente zum Haltern eines Rumpfes des Körpers an der Liege und eine Fußstütze aufweist, mit einem Schwenkantrieb zum Schwenken der Liege an dem Gestell um eine Transversalachse des Körpers zwischen einer Liegestellung mit parallel zu einer Horizontalen verlaufender Longitudinalachse des Körpers und einer Stützstellung mit gegen die Horizontale um einen Stützwinkel geneigter Longitudinalachse des Körpers, in der Beine des Körpers ein Gewicht des Körpers mindestens teilweise auf der Fußstütze abstützen, und mit einem Schwingantrieb zum Anregen einer Schwingung der Liege, der an dem Gestell gelagert ist und die Liege parallel zu der Longitudinalachse verschiebt. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Stützvorrichtung.

**[0002]** Mithilfe ähnlicher Stützvorrichtungen ohne Schwingantrieb wurden z.B. querschnittgelähmte Patienten in eine mindestens teilweise stehende Position gebracht, um über die Belastung des ossären Skelettes entlang der Longitudinalachse mit dem Eigengewicht des Körpers einen passiven Trainingsreiz auszulösen. Dieses sog. Stehtraining sollte den Knochenaufbau stimulieren und die Knochendichte steigern, und so einer Osteoporose vorbeugen. Die Erfahrung mit diesen passiven Stützvorrichtungen hat jedoch gezeigt, dass passive Formen des Stehtrainings keinen ausreichenden Stimulus für den Knochenaufbau herzustellen vermögen.

**[0003]** US 4,858,598 A offenbart eine Stützvorrichtung der einleitend genannten Art, in der die Liege mittels des Schwingantriebs rhythmisch zunächst mittels Exzenter, Pneumatikzylinder oder Elektromagneten angehoben und nach Durchlauf des Exzenter oder durch Lösen der Pneumatik oder der Spannungsversorgung fallen gelassen wird, um den Stimulus in einer für den Knochenaufbau ausreichenden Weise zu verstärken.

**[0004]** Im Hintergrund der Erfindungen sind Gewindespindeln allgemein bekannt, die eine rotatorische Bewegung einer angetriebenen Gewindestange in eine translatorische Bewegung einer auf der Gewindestange in Längsrichtung verschiebbaren Spindelmutter umwandeln.

**[0005]** In der bekannten Stützvorrichtung endet der freie Fall der Liege abrupt im unteren Totpunkt der Schwingung. Auf die Beine des Patienten wirkt in diesem Moment ein Impuls, der zu Gewichtskraft und (Quadratwurzel aus) Hub- bzw. Fallhöhe proportional ist und insbesondere bei fortgeschrittener Osteoporose Traumata des ossären Skeletts verursachen kann. Die in US 4,858,598 A vorgeschlagene Messung der dynamischen Last in der Fußstütze mittels Dehnmessstreifen ist gerade in dem kritischen Moment des Aufpralls im unteren Totpunkt sehr ungenau, eine Steuerung der Belastung des Patienten über die gemessene Schwingung ist auf

dieser Grundlage nicht möglich.

## Aufgabe

- 5 **[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Überlastung des ossären Skeletts zu vermeiden.

## Lösung

- 10 **[0007]** Ausgehend von der bekannten Stützvorrichtung wird nach der Erfindung vorgeschlagen, dass der Schwingantrieb in beiden Richtungen der Longitudinalachse die Schwingung mittels einer Gewindespindel anregt, indem eine rotierbare Gewindestange der Gewindespindel eine auf der Gewindestange laufende Gewindemutter verschiebt. Die Gewindespindel ermöglicht das sanfte Anheben und insbesondere Absenken mit geringen, exakt steuerbaren Beschleunigungen. Die Erfindung vermeidet so den in der bekannten Stützvorrichtung durch den freien Fall der Fußstütze entstehenden Impuls und das damit verbundene Traumarisiko.

**[0008]** Die Lastamplitude kann zum Einen über den Stützwinkel und zum Anderen über die Hubhöhe der Schwingung eingestellt werden.

- 25 **[0009]** Vorzugsweise weist eine erfindungsgemäße Stützvorrichtung einen Druckaufnehmer an der Fußstütze auf zum Messen eines von den Beinen parallel zu der Longitudinalachse auf die Fußstütze ausgeübten Drucks. Die erfindungsgemäße Stützvorrichtung erlaubt so die unmittelbare Kontrolle der auf den Patienten ausgeübten Last. In einer solchen Stützvorrichtung misst der Druckaufnehmer nicht stoßartige Lastwechsel, sondern sanfte Lastverläufe, die eine exakte Steuerung, Überwachung und Dokumentation der Therapie ermöglichen.

- 35 **[0010]** Vorzugsweise ist in einer solchen erfindungsgemäßen Stützvorrichtung der Druckaufnehmer eine druckempfindliche Matte. Druckempfindliche Matten stehen in unterschiedlichen Ausführungen am Markt zur Verfügung und erlauben die Messung ohne exakte Positionierung der Beine.

- 40 **[0011]** Ausgehend von dem bekannten Verfahren wird nach der Erfindung vorgeschlagen, dass die Schwingung eine Frequenz von 1 bis 2,4 Hz und eine Hubhöhe bis zu 25 mm aufweist. Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich besonders gut mittels einer Gewindespindel - also mit einer erfindungsgemäßen Stützvorrichtung ausführen und zeichnet sich gleichermaßen durch deren vorgenannte Vorteile aus. Die erfindungsgemäß auf das ossäre Skelett des Patienten einwirkende Belastung ahmt Frequenz und Lastverlauf beim langsamen Gehen nach.

- [0012]** Vorzugsweise verläuft in einem erfindungsgemäßen Verfahren die Schwingung periodisch. Periodische Schwingungen mit physiologisch typischen Frequenzen regen das Knochenwachstum an.

- 55 **[0013]** Vorzugsweise wird in einem erfindungsgemäßen Verfahren die Schwingung derart geregelt, dass ein von den Beinen parallel zu der Longitudinalachse auf die Fußstütze ausgeübter Druck einen Maximalwert nicht

überschreitet. Ein solches erfindungsgemäßes Verfahren vermeidet eine übermäßige Belastung des ossären Skeletts des Patienten.

**[0014]** Vorzugsweise werden in einem solchen erfindungsgemäßen Verfahren gemessene Werte des Drucks gespeichert und der Maximalwert automatisch erhöht.

**[0015]** Vorzugsweise wird in einem erfindungsgemäßen Verfahren automatisch die Hubhöhe gesteigert und/oder der Stützwinkel erhöht. Erfindungsgemäße Verfahren mit automatischer Erhöhung des Maximalwerts, der Hubhöhe oder des Stützwinkels berücksichtigen einen Trainingseffekt der Behandlung mit einer erfindungsgemäß betriebenen Stützvorrichtung.

#### Ausführungsbeispiel

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Stützvorrichtung in einer Stützstellung, sowie  
 Fig. 2a eine perspektivische Darstellung sowie  
 Fig. 2b ein Detail daraus und  
 Fig. 3a-c Normansichten der Stützvorrichtung in einer anderen Stellung.

**[0017]** Die gezeigte erfindungsgemäße Stützvorrichtung 1 weist ein Gestell 2 und eine Liege 3 für einen in Fig. 1 schematisch dargestellten menschlichen Körper 4 auf. Das Gestell 2 besteht im Wesentlichen aus geschweißten Stahlprofilen, nämlich aus einem Standfuß 5 aus zwei U-förmigen seitlichen Wangen 6, die jeweils am Kopfende 7 und Fußende 8 der Stützvorrichtung 1 durch Querstreben 9 verbunden sind, und aus einem rechteckigen, parallel zu einer Horizontalen 10 liegenden Tisch 11. Der Tisch 11 kann mittels eines Hubantriebs 12 über ein Hebelwerk 13 aus der dargestellten Position mit einer Tischhöhe 14 von 500 mm auf eine nicht dargestellte maximale Arbeitshöhe von 650 mm angehoben werden.

**[0018]** Die Liege 3 weist eine gepolsterte Liegefläche 15 und Halteelemente 16 zum Haltern des Rumpfes 17 und der Beine 18 des Körpers 4 auf. Als

**[0019]** Halteelemente 16 kommen Gurte zum Einsatz. Weiterhin weist die Liege 3 am Fußende 8 eine gleichfalls gepolsterte Fußstütze 19 auf.

**[0020]** Die Halteeinrichtung 3 ist mittels eines Schwenkantriebs 20 um eine Transversalachse 21 des Körpers 4 aus einer nicht dargestellten Liegestellung, in der eine Longitudinalachse 22 des Körpers 4 auf der Liege 3 und diese auf dem Tisch 11 parallel zur Horizontalen 10 verläuft, stufenlos in Stützwinkel 23 zwischen Longitudinalachse 22 und der Horizontalen 10 von bis zu 90 Grad schwenkbar.

**[0021]** Der Schwenkantrieb 20 greift an einem gleichfalls aus Stahlprofilen verschweißten Rahmen 24 an, der in einem Gelenk 25 an dem Tisch 11 angebracht ist. Auf

dem Rahmen 24 ist die Liege 3 verschiebbar gelagert und mittels Führungsbuchsen 26 in Richtung der Longitudinalachse 22 geführt.

**[0022]** Die Stützvorrichtung 1 weist einen in Fig. 2b im Detail dargestellten Schwingantrieb 27 auf. Der Schwingantrieb 27 besteht aus einem

**[0023]** Elektromotor 28, der über ein Getriebe 29 eine in Richtung der Longitudinalachse 22 verlaufende Gewindestange 30 antreibt. Das Getriebe 29 ist in einem Stützflansch 31 an dem Rahmen 24 angebracht. Auf der Gewindestange 30 läuft eine Gewindemutter 32, die mit der Liege 3 verbunden ist.

**[0024]** Zur Verwendung der Stützvorrichtung 1 für ein Stehtraining wird der Körper 4 des Patienten zunächst in der Liegestellung derart auf die Liegefläche 15 gelegt, dass die Beine 18 auf der Fußstütze 19 abgestützt sind. Dann wird der Körper 4 mittels der Halteelemente 16 an der Liege 3 gehalten und die Liege 3 um den Stützwinkel 23 verschwenkt.

**[0025]** In der verschwenkten Position wird die Liege 3 mittels des Schwingantriebs 27 in Schwingung versetzt. Durch manuelle Anpassung von Frequenz, Amplitude und Phase der Schwingung überträgt die Stützvorrichtung 1 ein Bewegungsmuster, das beispielsweise einem erinnerten individuellen Gangmuster entsprechen kann, auf das ossäre Skelett des Patienten. Die Behandlung wird in regelmäßigen, zum Beispiel täglichen Intervallen wiederholt, um eine kontinuierliche Exposition des knöchernen Skeletts auf die gravitationsmäßigen Stimuli zu gewährleisten, wobei nach Maßgabe verbesserter ossärer Belastbarkeitsmarker, z. B. Knochendichte, die Belastung stufenlos gesteigert werden kann.

**[0026]** Die Höhe des Tisches 11, der Stützwinkel 23 der Liege 3 und die Schwingung werden mit einer nicht dargestellten Steuereinrichtung eingestellt.

**[0027]** In den Figuren sind

- |    |                  |
|----|------------------|
| 1  | Stützvorrichtung |
| 2  | Gestell          |
| 3  | Liege            |
| 4  | Körper           |
| 5  | Standfuß         |
| 6  | Wange            |
| 7  | Kopfende         |
| 8  | Fußende          |
| 9  | Querstrebe       |
| 10 | Horizontale      |
| 11 | Tisch            |
| 12 | Hubantrieb       |
| 13 | Hebelwerk        |
| 14 | Tischhöhe        |
| 15 | Liegefläche      |
| 16 | Halteelement     |
| 17 | Rumpf            |
| 18 | Bein             |
| 19 | Fußstütze        |
| 20 | Schwenkantrieb   |
| 21 | Transversalachse |

- 22 Longitudinalachse
- 23 Stützwinkel
- 24 Rahmen
- 25 Gelenk
- 26 Führungsbuchse
- 27 Schwingantrieb
- 28 Elektromotor
- 29 Getriebe
- 30 Gewindestange
- 31 Stützflansch
- 32 Gewindemutter

## Patentansprüche

### 1. Stützvorrichtung (1)

- a. mit einem Gestell (2) und
- b. mit einer an dem Gestell (2) schwenkbar angebrachten Liege (3) für einen menschlichen Körper (4), die Halteelemente (16) zum Haltern eines Rumpfes (17) des Körpers (4) an der Liege (3) und eine Fußstütze (19) aufweist,
- c. mit einem Schwenkantrieb (20) zum Schwenken der Liege (3) an dem Gestell (2) um eine Transversalachse (21) des Körpers (4) zwischen einer Liegestellung mit parallel zu einer Horizontalen (10) verlaufender Longitudinalachse (22) des Körpers (4) und einer Stützstellung mit gegen die Horizontale um einen Stützwinkel (23) geneigter Longitudinalachse (22) des Körpers (4), in der Beine (18) des Körpers (4) ein Gewicht des Körpers (4) mindestens teilweise auf der Fußstütze (19) abstützen, und
- d. mit einem Schwingantrieb (27) zum Anregen einer Schwingung der Liege (3), der an dem Gestell (2) gelagert ist und die Liege (3) parallel zu der Longitudinalachse (22) verschiebt,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingantrieb (27) in beiden Richtungen der Longitudinalachse (22) die Schwingung mittels einer Gewindespindel anregt, indem eine rotierbare Gewindestange (30) der Gewindespindel eine auf der Gewindestange (30) laufende Gewindemutter (32) verschiebt.

### 2. Stützvorrichtung (1) nach dem vorgenannten Anspruch, **gekennzeichnet durch** einen Druckaufnehmer an der Fußstütze (19) zum Messen eines von den Beinen (18) parallel zu der Longitudinalachse (22) auf die Fußstütze (19) ausgeübten Drucks.

### 3. Stützvorrichtung (1) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckaufnehmer eine druckempfindliche Matte ist.

### 4. Stützvorrichtung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche,

**gekennzeichnet durch** einen Hubantrieb (12) zum Heben und Absenken der Liege (3) in vertikaler Richtung.

### 5. Verfahren zum Betrieb einer Stützvorrichtung (1) mit einem Gestell (2) und einer an dem Gestell (2) angebrachten Liege (3) für einen menschlichen Körper (4), wobei die Liege (3) um eine Transversalachse (21) des Körpers (4) derart an dem Gestell (2) verschwenkt wird, dass eine Longitudinalachse (22) des Körpers (4) um einen Stützwinkel (23) gegen eine Horizontale geneigt ist und Beine (18) des Körpers (4) ein Gewicht des Körpers (4) mindestens teilweise auf einer Fußstütze (19) der Liege (3) abstützen, und wobei die Liege (3) zu einer Schwingung parallel zu der Longitudinalachse (22) angeregt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingung eine Frequenz von 1 bis 2,4 Hz und eine Hubhöhe bis zu 25 mm aufweist.

### 6. Verfahren nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingung periodisch verläuft.

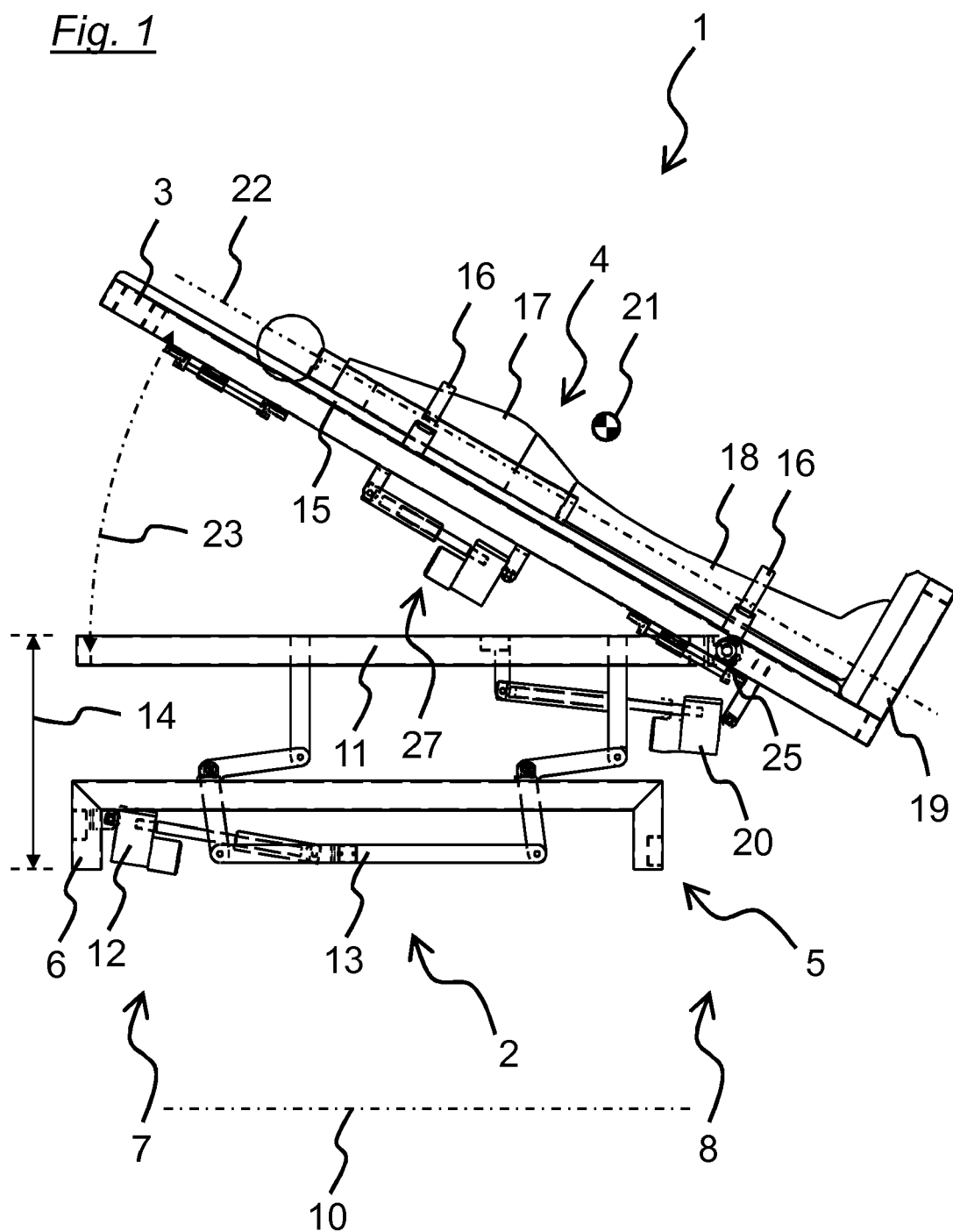
### 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingung derart geregelt wird, dass ein von den Beinen (18) parallel zu der Longitudinalachse (22) auf die Fußstütze (19) ausgeübter Druck einen Maximalwert nicht überschreitet.

### 8. Verfahren nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** gemessene Werte des Drucks gespeichert werden und der Maximalwert automatisch erhöht wird.

### 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubhöhe automatisch gesteigert wird.

### 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützwinkel (23) automatisch erhöht wird.

Fig. 1



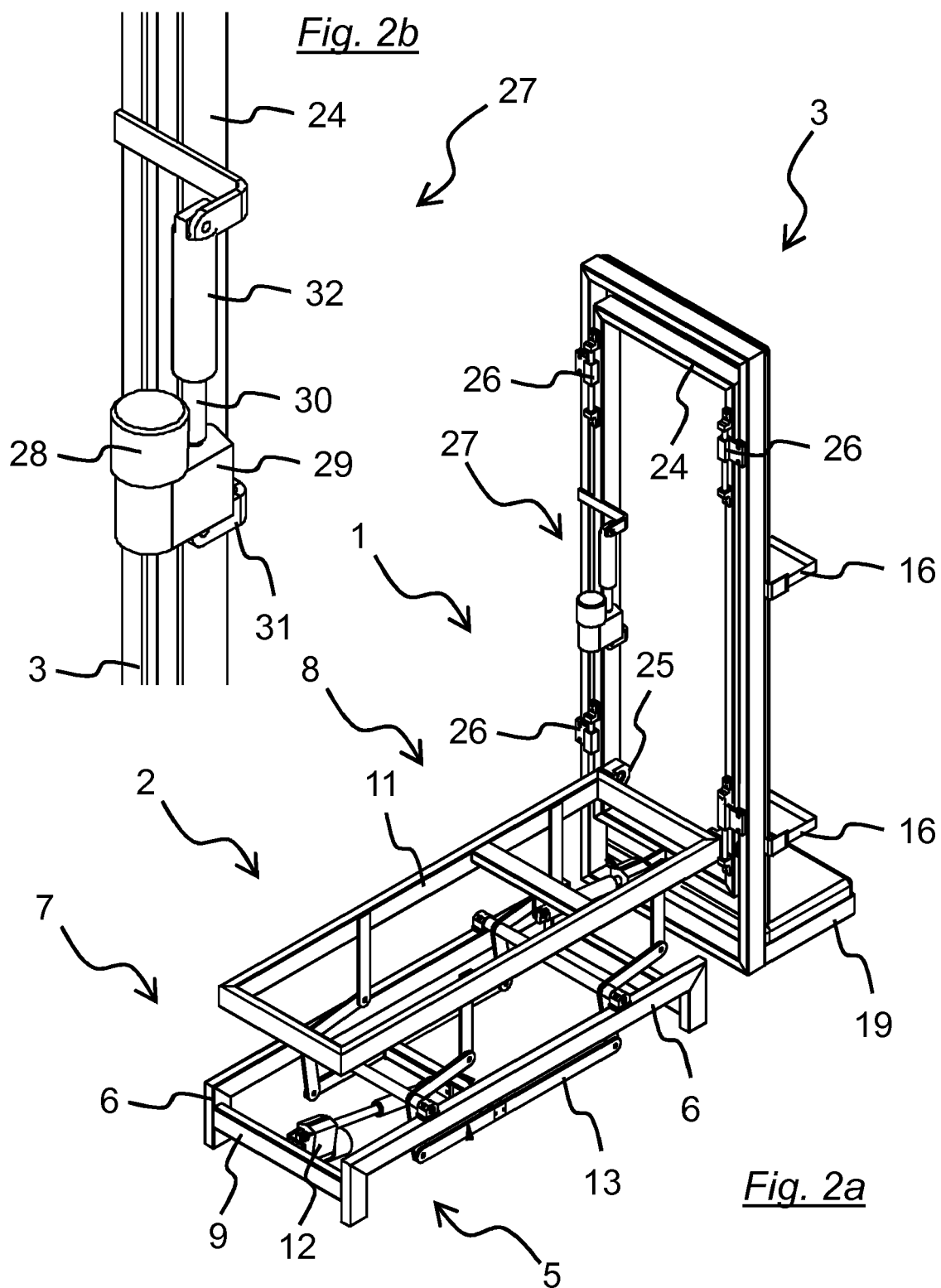


Fig. 3a

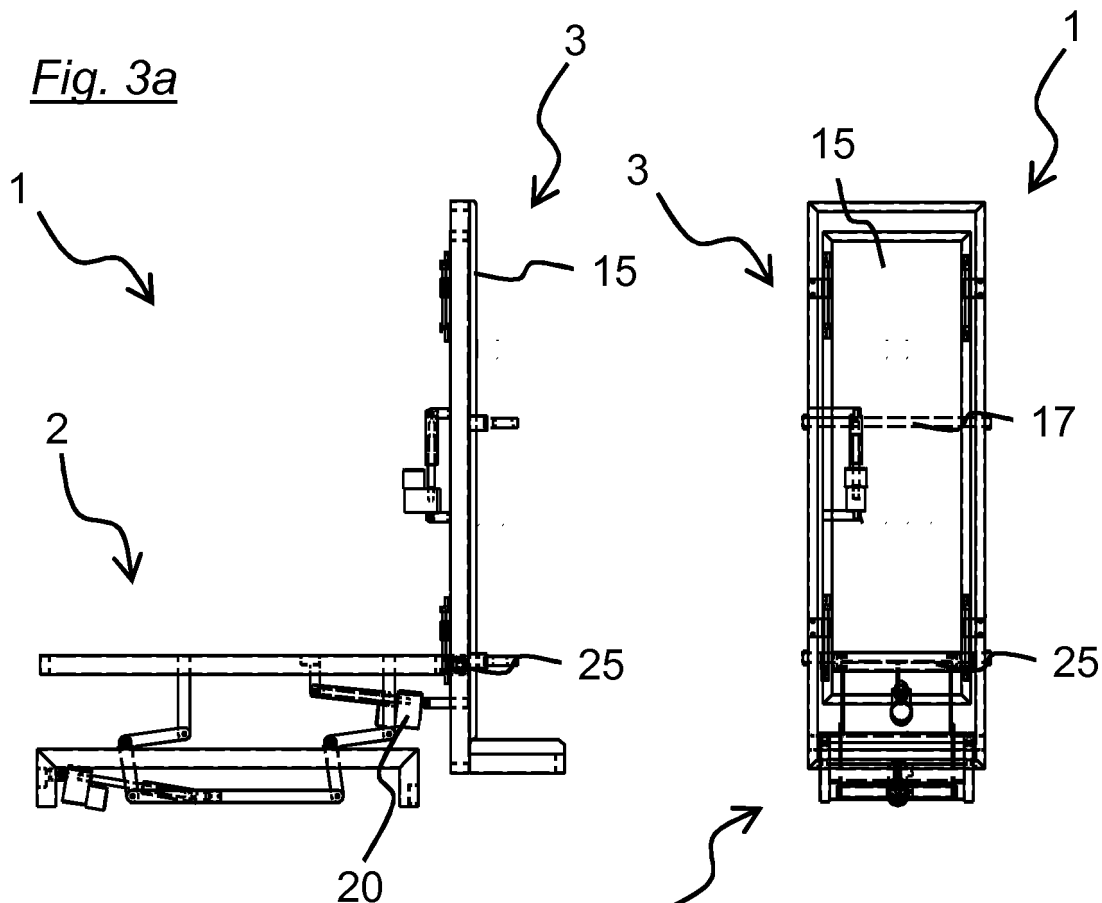


Fig. 3b

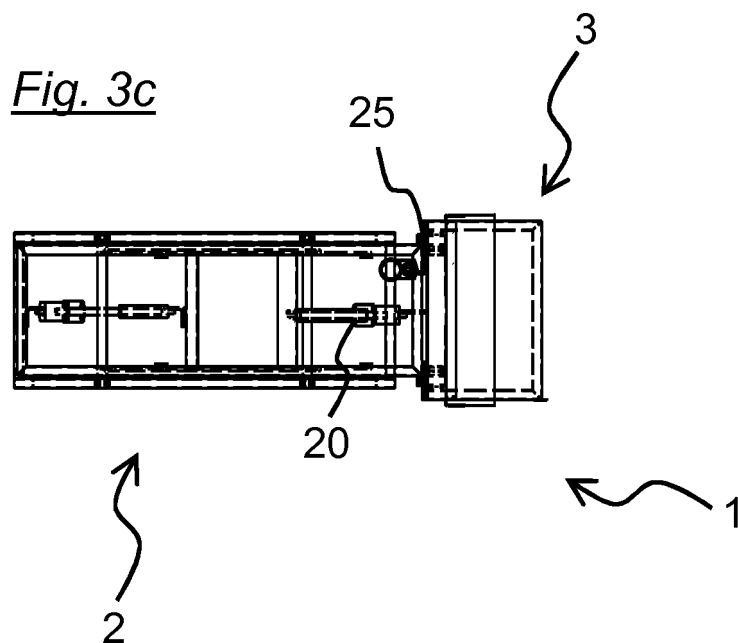
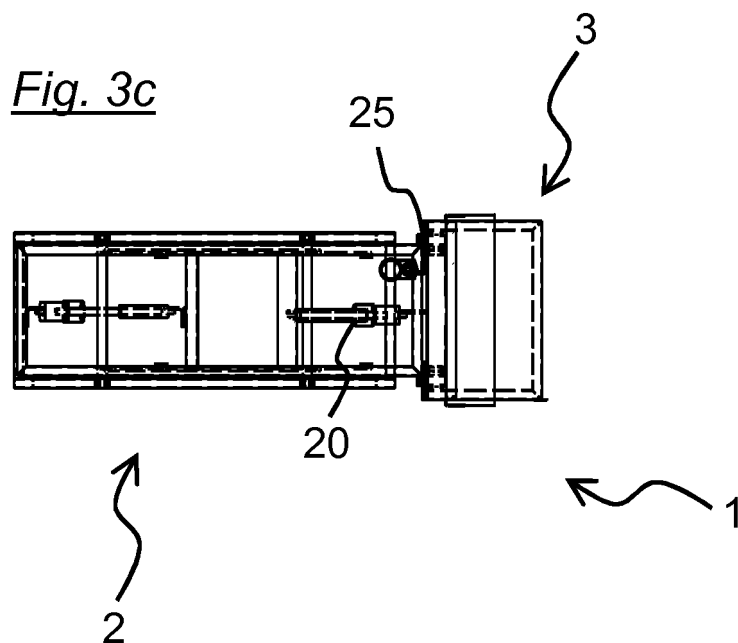


Fig. 3c





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 17 19 5222

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)
A,D	US 4 858 598 A (HALPERN ALAN A [US]) 22. August 1989 (1989-08-22) * das ganze Dokument *	1-10	INV. A61H1/00
A	KR 2012 0136579 A (NAT UNIV CHONBUK IND COOP FOUN [KR]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Abbildungen 1-3,10-12 *	1-10	
A	FR 2 726 184 A1 (GEDOUIN JEAN [FR]) 3. Mai 1996 (1996-05-03) * Seite 4, Zeile 27 - Zeile 35; Abbildungen *	1-10	
A	DE 20 2006 009373 U1 (LUETKE WENNING JUERGEN [DE]) 17. August 2006 (2006-08-17) * das ganze Dokument *	1	
A	WO 2017/050437 A1 (PELLICER CARLOS F [ES]) 30. März 2017 (2017-03-30) * Abbildungen 1,2,9-11 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A61H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. März 2018	Prüfer Lundblad, Hampus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



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

EP 17 19 5222

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.

16-03-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 4858598	A	22-08-1989	KEINE	
	-----				
15	KR 20120136579	A	20-12-2012	KEINE	
	-----				
	FR 2726184	A1	03-05-1996	KEINE	
	-----				
	DE 202006009373	U1	17-08-2006	KEINE	
	-----				
20	WO 2017050437	A1	30-03-2017	ES 2551056 A1	13-11-2015
				WO 2017050437 A1	30-03-2017
	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 4858598 A [0003] [0005]