



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2019 Patentblatt 2019/03

(51) Int Cl.:
B25D 17/00 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17181210.0**

(22) Anmeldetag: **13.07.2017**

(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

- **Jakob, Manfred**
86916 Kaufering (DE)
- **Happach, Rainer**
86916 Kaufering (DE)
- **Forstner, Markus**
86899 Landsberg (DE)

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
• **Koch, Olaf**
86916 Kaufering (DE)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Die Handwerkzeugmaschine (1) hat ein Maschinengehäuse (15) und einen Handgriff (16) zum Halten und Führen der Handwerkzeugmaschine (1). Ein pneumatisches Schlagwerk (11) wird von einem Elektromotor (6) angetrieben. Eine Batterie (13) versorgt den Elektromotor (6) mit elektrischem Strom. Ein Hauptschalter (19) ist in einen Hauptstromkreis (17) zwischen die Batterie (13) und eine Motorsteuerung (18) geschaltet, um eine Stromversorgung der Motorsteuerung (18) in einer aus-

geschalteten Stellung des Hauptschalters (19) zu unterbrechen. Ein Betriebstaster (20) kommuniziert mit der Motorsteuerung (18), wobei die Motorsteuerung (18) eine Drehzahl des Elektromotors (6) ansprechend auf die Betätigung des Betriebstasters (20) einstellt. Der Hauptschalter (19) kann für den Transport die Handwerkzeugmaschine (1) unabhängig von dem Betriebstaster (20) abschalten.

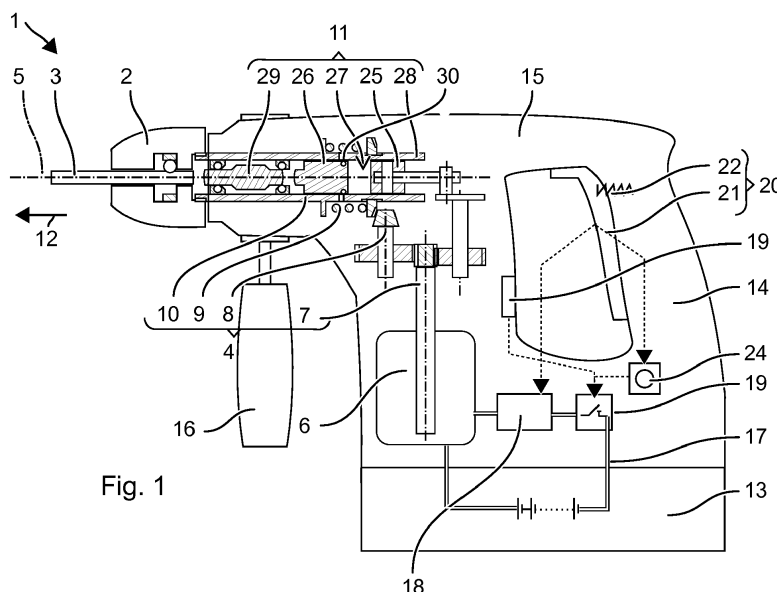


Fig. 1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine meißelnde Handwerkzeugmaschine mit einem Schlagwerk.

[0002] Batteriegetriebene meißelnde Handwerkzeugmaschinen wie in der DE8501912U1 haben einen Betriebstaster, um die Handwerkzeugmaschine ein- und auszuschalten. Der Betriebstaster ist an dem Handgriff angeordnet, wodurch die Handwerkzeugmaschine durch die führende Hand ergonomisch in Betrieb genommen werden kann. Der Anwender nutzt den Handgriff auch für den Transport der Handwerkzeugmaschine. Hierbei kann der Anwender versehentlich den Betriebstaster betätigen. Meißelnde Handwerkzeugmaschinen können eine Leerschlagabschaltung aufweisen, welche bei fehlendem Anpressdruck trotz laufendem Elektromotor das pneumatische Schlagwerk mittels eines Ventils deaktivieren. Bei langen und zumeist auch schweren Werkzeugen kann dieses während des Tragens an dem Boden schleifen. Hält der Anwender in diesem Fall den Handgriff und den Betriebstaster unglücklich fest umschlossen, könnte der Anpressdruck ausreichen, das pneumatische Schlagwerk zu aktivieren.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0003] Erfindungsgemäß hat eine Handwerkzeugmaschine ein Maschinengehäuse und einen Handgriff zum Halten und Führen der Handwerkzeugmaschine. Ein pneumatisches Schlagwerk wird von einem Elektromotor angetrieben. Eine Batterie versorgt den Elektromotor mit elektrischem Strom. Ein Hauptschalter ist in einen Hauptstromkreis zwischen die Batterie und die Motorsteuerung geschaltet, um eine Stromversorgung der Motorsteuerung in einer ausgeschalteten Stellung des Hauptschalters zu unterbrechen. Ein Betriebstaster kommuniziert mit der Motorsteuerung, wobei die Motorsteuerung eine Drehzahl des Elektromotors ansprechend auf die Betätigung des Betriebstasters einstellt. Der Hauptschalter kann für den Transport die Handwerkzeugmaschine unabhängig von dem Betriebstaster abschalten.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0004] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Bohrhammer

[0005] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0006] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer handgeführten Werkzeugmaschine schematisch einen Bohrhammer 1. Der Bohrhammer 1 hat einen Werkzeughalter 2, in welchen ein Bohrer 3 oder anderes Werkzeug eingesetzt und verriegelt werden kann. Der beispielhafte Bohrhammer 1 hat einen Drehantrieb 4, welcher den Werkzeughalter 2 um dessen Arbeitsachse 5 drehend antreibt. Der Drehantrieb 4 basiert auf einem Elektromotor 6, den der Anwender ein- und ausschalten kann. Der beispielhafte Drehantrieb 4 ist starr mit dem Werkzeughalter 2 gekoppelt. Der beispielhafte Drehantrieb 4 beinhaltet eine (Motor-) Welle 7, ein untersetzendes Getriebe 8, eine Rutschkupplung 9 und eine Abtriebswelle 10. Ein Schlagwerk 11 schlägt periodisch in einer Schlagrichtung 12 längs der Arbeitsachse 5 auf den Bohrer 3. Das Schlagwerk 11 wird vorzugsweise von dem gleichen Elektromotor 6 angetrieben. Eine Energieversorgung erfolgt durch eine Batterie 13. Der Bohrhammer 1 hat einen Handgriff 14, der typischerweise an einem dem Werkzeughalter 2 abgewandten Ende eines Maschinengehäuses 15 des Bohrhammers 1 befestigt ist. Ein zusätzlicher Handgriff 16 kann beispielsweise nahe des Werkzeughalters 2 befestigt werden.

[0007] Der Elektromotor 6 ist über einen Hauptstromkreis 17 mit der Batterie 13 verbunden. Die Stromzufuhr zu dem Elektromotor 6 wird durch eine Motorsteuerung 18 eingestellt. Die Motorsteuerung 18 kann eine Drehzahl des Elektromotors 6 durch Begrenzen des Stromflusses in dem Hauptstromkreis 17 einstellen. Ferner kann die Motorsteuerung 18 bei einem bürstenlosen Elektromotor 6 den Strom phasengesteuert in jeweilige Spulen des Elektromotors 6 einspeisen. Die Motorsteuerung 18 beinhaltet dazu beispielsweise eine Brückenschaltung.

[0008] Der Bohrhammer 1 hat einen Hauptschalter 19 und einen Betriebstaster 20. Der Hauptschalter 19 dient einer generellen Inbetriebnahme des Bohrhammers 1. Der Betriebstaster 20 ermöglicht dem Anwender während der Verwendung den Elektromotor 6 ein- und auszuschalten und ggf. eine Drehzahl des Elektromotor 6 vorzugeben.

[0009] Der Hauptschalter 19 ist an dem Maschinengehäuse 15 angeordnet. Der Hauptschalter 19 hat zwei Schaltstellungen: ausgeschaltet und betriebsbereit. Der Hauptschalter 19 kann beispielsweise als Kippschalter realisiert sein. Der mechanische Hauptschalter 19 rastet mechanisch in den beiden Schaltstellungen ein. Alternativ kann der Hauptschalter 19 elektromechanisch realisiert sein. Der Hauptschalter 19 enthält einen mechanischen Taster und eine bistabile Schaltung, z.B. ein bistabiles Relais. Mit Betätigen des Tasters wechselt die bistabile Schaltung von der ausgeschalteten Schaltstellung in die betriebsbereite Schaltstellung bzw. von der betriebsbereiten Schaltstellung in die ausgeschaltete Schaltstellung. Der Hauptschalter 19 ist in dem Hauptstromkreis 17 des Bohrhammers 1 angeordnet. Der

Hauptschalter **19** unterbricht den Hauptstromkreis **17** in der ausgeschalteten Schaltstellung und schließt den Hauptstromkreis **17** in der betriebsbereiten Schaltstellung. Das Unterbrechen des Hauptstromkreises **17** trennt auch vorzugsweise die Motorsteuerung **18** von der Stromversorgung. Der Bohrhämmer **1** verhält sich im Wesentlichen, als wenn die Batterie **13** entfernt wäre.

[0010] Der Betriebstaster **20** ist an dem Handgriff **16** angeordnet, so dass die den Handgriff **16** umschließende Hand zugleich den Betriebstaster **20** betätigt. Ein Schalthebel **21** des Betriebstasters **20** ist vorzugsweise etwa so lange wie der Handgriff **16**, z.B. eine Länge des Schalthebels entspricht mehr als 60 % der Länge des Handgriffs **16**. Der Anwender kann den Schalthebel **21** mit mehreren Fingern greifen. Zweckmäßigerweise ist der Betriebstaster **20** an einer in Schlagrichtung **12** weisenden Fläche des Handgriffs **16** angeordnet. Der Betriebstaster **20** hat eine einzige stabile Grundstellung. Eine Rückstellfeder **22** wird bei einer Auslenkung des Betriebstasters **20** aus der Grundstellung komprimiert und übt entsprechend eine Rückstellkraft in Richtung zu der Grundstellung auf den Betriebstaster **20** bzw. dessen Schalthebel **21** aus. Der Betriebstaster **20** kann verschieden stark angedrückt oder verschieden weit gegenüber der Grundstellung verschoben werden. Der Betriebstaster **20** erfasst die Anpresskraft oder die Auslenkung und erzeugt ein von der Anpresskraft bzw. Auslenkung abhängiges Signal. Das Signal kann beispielsweise mittels eines Potentiometers erzeugt werden.

[0011] Falls die Hauptschalter **19** betriebsbereit geschaltet ist, kommuniziert der Betriebstaster **20** mit der Motorsteuerung **18**. Das Signal des Betriebstasters **20** wird von der Motorsteuerung **18** ausgewertet. Sofern ein der Grundstellung entsprechendes Signal anliegt, setzt die Motorsteuerung **18** die Drehzahl des Elektromotors **6** auf Null. Der Bohrhämmer **1** ist inaktiv. Andernfalls steuert die Motorsteuerung **18** eine Drehzahl des Elektromotors **6** ansprechend auf eine in dem Signal kodierte Anpresskraft bzw. Auslenkung. Die Drehzahl kann kontinuierlich oder stufenweise mit zunehmender Anpresskraft bzw. Auslenkung erhöht werden. Der Bohrhämmer **1** ist aktiv.

[0012] Der Betriebstaster **20** ist im Wesentlichen stromfrei. Der Hauptstromkreis **17** läuft nicht durch den Betriebstaster **20**. Ein Strom durch den Betriebstaster **20** ist deutlich, um mehrere Größenordnungen, geringer als der Strom welcher über den Hauptstromkreis **17** dem Elektromotor **6** zugeführt wird.

[0013] Der Hauptschalter **19** kann mit einer Zeitsteuerung **24** versehen sein. Die Zeitsteuerung **24** ermittelt die Dauer einer inaktiven Phase des Bohrhammers **1**. Beispielsweise beginnt die Zeitsteuerung **24** eine Zeiterfassung sobald der Betriebstaster **20** in die Grundstellung zurückkehrt, d.h. der Anwender den Betriebstaster **20** losgelassen hat, um den Elektromotor **6** abzuschalten. Überschreitet die Dauer der inaktiven Phase einen Schwellwert, von z.B. fünf Minuten oder 30 Minuten, wechselt der Hauptschalter **19** selbsttätig in die ausge-

schaltete Stellung. Der Bohrhämmer **1** ist nun nicht mehr betriebsbereit, ein alleiniges Andrücken des Betriebstasters **20** startet nicht den Elektromotor **6**. Der Anwender muss erneut den Hauptschalter **19** betätigen.

[0014] Das Schlagwerk **11** ist ein pneumatisches Schlagwerk. Ein Erregerkolben **25** wird durch den Elektromotor **6** in eine periodische Vor- und Zurückbewegung längs der Arbeitsachse **5** gezwungen. Ein auf der Arbeitsachse **5** laufender Schläger **26** ist über eine Luftfeder an den Erregerkolben **25** angekoppelt. Die Luftfeder ist durch eine von dem Erregerkolben **25** und dem Schläger **26** abgeschlossene pneumatische Kammer **27** gebildet. Der Erregerkolben **25** und der Schläger **26** können in einem stehenden Führungsrohr **28** geführt sein, welches zugleich die pneumatische Kammer **27** in radialer Richtung abschließt. Bei alternativen Ausführungen ist der Erregerkolben topfförmig mit einem zylindrischen Hohlraum ausgebildet. Der Schläger ist in dem zylindrischen Hohlraum geführt. Die pneumatische Kammer **27** ist wiederum durch den Schläger **26** und den Erregerkolben **25** längs der Arbeitsachse **5** geschlossen, wobei der Erregerkolben **25** zugleich die pneumatische Kammer **27** in radialer Richtung abschließt. In einer weiteren Ausführung ist der Schläger topfförmig ausgebildet und der Erregerkolben in dem zylindrischen Hohlraum des Schlägers geführt.

[0015] Das Schlagwerk **11** hat vorzugsweise einen Döpper **29**, welcher einen Schlag des Schlägers **26** auf den Bohrer **3** überträgt. Der Döpper **29** liegt auf der Arbeitsachse **5** zwischen dem Schläger **26** und dem Werkzeughalter **2**. Der Döpper **29** ist auf der Arbeitsachse **5** beweglich geführt. Der Bohrer **3** liegt im Betrieb an dem Döpper **29** an, so dass wenn der Schläger **26** auf das gegenüberliegende Ende des Döppers **29** aufschlägt, eine Stoßwelle durch den Döpper **29** in den Bohrer **3** eingeleitet wird.

[0016] Das Schlagwerk **11** hat eine Leerschlagabschaltung basierend auf ein oder mehreren Belüftungsöffnungen **30**, über welche die pneumatische Kammer **27** belüftet werden kann. Die Belüftungsöffnungen **30** sind im Regelfall durch den Schläger **26** oder mittelbar durch den Döpper **29** verschlossen. Die Belüftungsöffnungen **30** werden nur geöffnet, wenn aufgrund fehlendem Anpressdrucks der Döpper **29** und der Schläger **26** in Schlagrichtung **12** über eine Schlagstellung hinaus verschoben sind. Die Schlagstellung ist durch einen rückwärtigen Anschlag definiert, an dem der Döpper **29** entgegen der Schlagrichtung **12** anliegen kann. Wenn der Anwender den Bohrer **3** an den Untergrund anpresst, gleitet der Bohrer **3** entgegen der Schlagrichtung **12** in den Werkzeughalter **2** und schiebt dabei den Döpper **29** an den Anschlag, ergo in die Schlagstellung. Der Schläger **26** ist in der Schlagstellung, wenn der Schläger **26** an dem in der Schlagstellung befindlichen Döpper **29** anliegt.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (1) mit
 einem Maschinengehäuse (15), einem an dem Ma-
 schinengehäuse (15) befestigten Handgriff (16) zum 5
 Halten und Führen der Handwerkzeugmaschine (1)
 während eines Betriebs, einem pneumatischen
 Schlagwerk (11) mit einer Leerschlagabschaltung,
 einem Elektromotor (6) zum Antreiben des pneu- 10
 matischen Schlagwerks (11), einer Batterie (13) zum
 Versorgen einer des Elektromotors (6) mit elektri-
 schem Strom,
 einem Hauptschalter (19), der in einen Hauptstrom-
 kreis zwischen die Batterie (13) und die Motorsteu- 15
 erung (18) zum Unterbrechen einer Stromversor-
 gung der Motorsteuerung (18) geschaltet ist, und
 einem an dem Handgriff (16) angeordneten Be-
 triebstaster (20), der mit der Motorsteuerung (18)
 kommunizierend verbunden ist, wobei die Motor- 20
 steuerung (18) eine Drehzahl des Elektromotors (6)
 ansprechend auf die Betätigung des Betriebstasters
 (20) einstellt.

2. Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1, **da-
 durch kennzeichnet, dass** der Hauptschalter (19) 25
 eine Zeitsteuerung (24) beinhaltet, welche den
 Hauptschalter (19) in eine ausgeschaltete Stellung
 schaltet, wenn der Betriebstaster (20) für eine vorge-
 gebene Zeitspanne unbetätigt ist. 30

3. Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1 oder
 2, **dadurch kennzeichnet, dass** der Hauptschalter
 (19) entfernt von dem Handgriff (16) angeordnet ist.

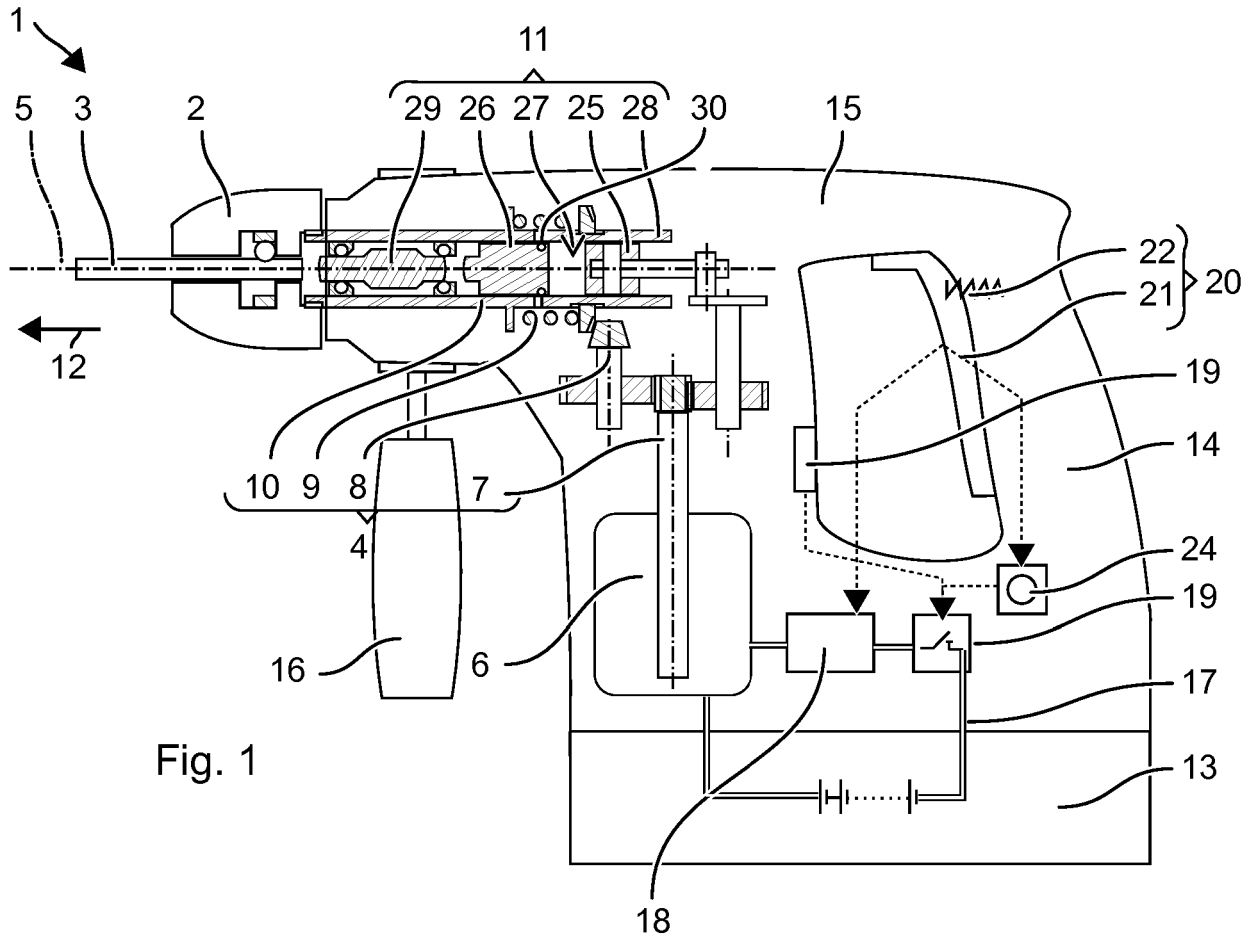
4. Handwerkzeugmaschine (1) nach einem der vorher- 35
 gehenden Ansprüche, **dadurch kennzeichnet,
 dass** eine Länge eines Schalthebels (21) des Be-
 triebstasters (20) größer als 60% einer Länge des
 Handgriffs (16) ist. 40

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 1210

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	EP 2 153 942 A1 (MAX CO LTD [JP]) 17. Februar 2010 (2010-02-17)	1,3,4	INV. B25D17/00 B25F5/00	
A	* Absatz [0025]; Abbildungen 1,3 * -----	2		
X	DE 23 43 661 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 6. März 1975 (1975-03-06)	1,3,4		
A	* Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 17 * -----	2		
Y	WO 2017/102431 A1 (HILTI AG [LI]) 22. Juni 2017 (2017-06-22)	1-4		
	* Seite 4, Zeilen 6-37 * * Seite 6, Zeilen 21-28 * * Abbildungen 1-4 * -----			
Y	US 2015/027742 A1 (SVENNUNG JOHAN [SE] ET AL) 29. Januar 2015 (2015-01-29)	1-4		
	* Absätze [0002] - [0004], [0043] - [0044]; Abbildung 7 * -----			
A	FR 2 625 931 A1 (PEUGEOT OUTILLAGE ELECT [FR]) 21. Juli 1989 (1989-07-21)	1,3		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* das ganze Dokument * -----			B25D B25F
A	DE 10 2007 035096 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29)	1,3		
	* das ganze Dokument * -----			
A	US 2011/284255 A1 (OOKUBO TAKAHIRO [JP] ET AL) 24. November 2011 (2011-11-24)	1		
	* Absätze [0041], [0063], [0064]; Abbildungen 1,4 * -----			
A	JP H01 291686 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 24. November 1989 (1989-11-24)	1		
	* Zusammenfassung * -----			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2018	Prüfer Rilliard, Arnaud	
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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 1210

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.

11-01-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2153942 A1	17-02-2010	CN 101678543 A	24-03-2010
		EP 2153942 A1	17-02-2010
		JP 5050667 B2	17-10-2012
		JP 2008302443 A	18-12-2008
		TW 200909155 A	01-03-2009
		US 2011024146 A1	03-02-2011
		WO 2008149695 A1	11-12-2008

DE 2343661 A1	06-03-1975	DE 2343661 A1	06-03-1975
		NL 7411496 A	04-03-1975

WO 2017102431 A1	22-06-2017	EP 3181301 A1	21-06-2017
		WO 2017102431 A1	22-06-2017

US 2015027742 A1	29-01-2015	EP 2432625 A1	28-03-2012
		US 2012031635 A1	09-02-2012
		US 2015027742 A1	29-01-2015
		WO 2010115439 A1	14-10-2010

FR 2625931 A1	21-07-1989	KEINE	

DE 102007035096 A1	29-01-2009	DE 102007035096 A1	29-01-2009
		EP 2174055 A1	14-04-2010
		WO 2009013044 A1	29-01-2009

US 2011284255 A1	24-11-2011	CN 102300677 A	28-12-2011
		EP 2391483 A1	07-12-2011
		JP 5403328 B2	29-01-2014
		JP 2010173053 A	12-08-2010
		US 2011284255 A1	24-11-2011
		WO 2010087206 A1	05-08-2010

JP H01291686 A	24-11-1989	KEINE	

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

- DE 8501912 U1 [0002]