



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
B21D 43/02 (2006.01) B21D 28/00 (2006.01)
B21D 28/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09151936.3**

(22) Anmeldetag: **03.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Hagel, Martin**
88250 Weingarten (DE)

(74) Vertreter: **HOFFMANN EITLÉ**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastrasse 4
81925 München (DE)

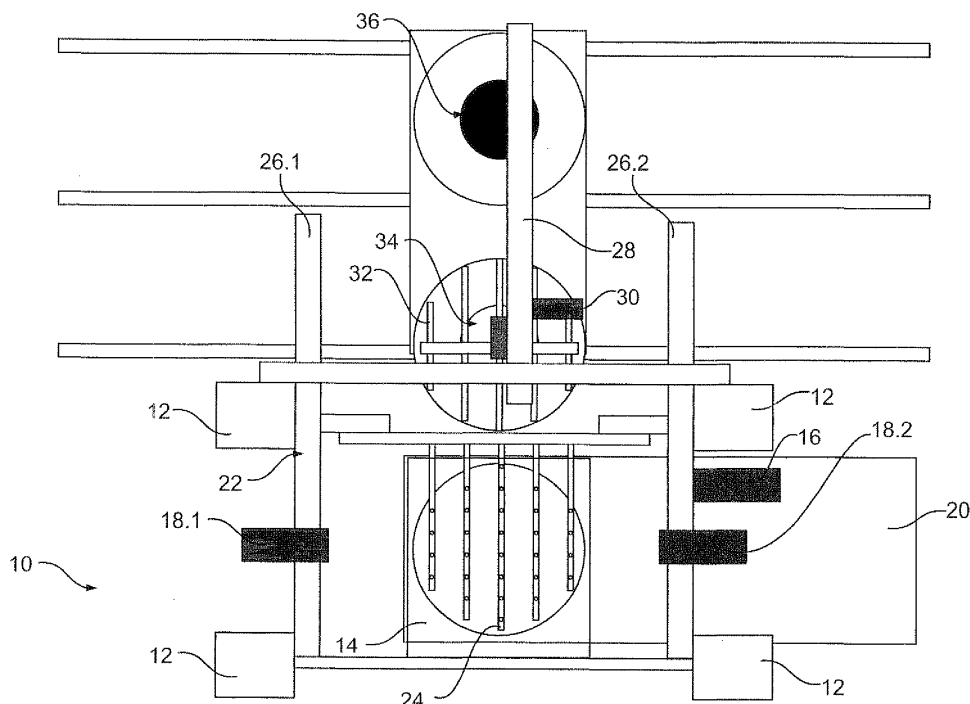
(71) Anmelder: **Hagel Automation GmbH**
88250 Weingarten (DE)

(54) **Verfahrenanlage für Stanzbleche**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stanzpresse (10) zum Stanzen von Blechen mit einem Stößel (14) mit einem ersten Antrieb (16) zum Bewegen des Stößels (14). Die Stanzpresse umfasst weiter eine Blechabförrvorrichtung (22) zum Herausbefördern gestanzter Bleche mit einer Aufnahme (24) zum Aufnehmen der gestanzten Bleche, einem zweiten Antrieb (18.1, 18.2) zum Bewegen der Aufnahme (24) und mit einer Führungseinrichtung

(26.1, 26.2) zum Führen der Aufnahme. Dabei ist die Aufnahme (24) unterhalb des Stößels, insbesondere in Abhängigkeit von einer Position des Stößels (14) horizontal und vertikal verfahrbar. Ferner umfasst die Stanzpresse (10) eine Steuerungseinrichtung, die den ersten Antrieb (16) und den zweiten Antrieb (18.1, 18.2) miteinander gekoppelt steuert. Ein erfindungsgemäßes Verfahren beschreibt dabei den Betrieb dieser erfindungsgemäßen Stanzpresse (10).

Fig. 1



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stanzpresse zum Stanzen von Blechen mit einem Stößel, einem ersten Antrieb zum Bewegen des Stößels, einer Blechabförrvorrichtung zum Herausbefördern gestanzter Bleche mit einer Aufnahme zum Aufnehmen der gestanzten Bleche und einem zweiten Antrieb zum Bewegen der Aufnahme sowie einer Führungseinrichtung zum Führen der Aufnahme. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Stanzen von Blechen mittels einer erfindungsgemäßen Stanzpresse und ein Computerprogrammprodukt zur Steuerung der beiden Antriebe einer erfindungsgemäßen Stanzpresse zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Der weltweite Bedarf an Generatoren und Elektromotoren ist in der letzten Zeit derart angestiegen, dass insbesondere hierfür eine immense Zahl von Generatorblechen bzw. Elektromotorblechen benötigt wird. Derartige Bleche werden üblicherweise aus Blechrohlingen oder einem Blechband ausgestanzt, wobei eine hohe Teileausbringung, also eine hohe Anzahl an durch die Stanzpresse produzierten Blechen von besonders großer Bedeutung ist. Um derart hohe Stückzahlen mit einer Stanzpresse zu erreichen, muss eine Stanzpresse besonders effizient Blechteile aus dem Blechband oder den Blechrohlingen ausstanzen können.

[0003] Bisherige Stanzpressen stanzen mit einem Stößel das auszustanzende Blech aus einem Blechband aus, wobei das ausgestanzte Blech bei einer Aufwärtsbewegung des Stößels, der das Blech von oben ausstanzt, an dem Stößel verbleibt. Durch einen Auswerfer wird das gestanzte Blech anschließend auf einen Transportmechanismus, beispielsweise einen Schlitten, abgeworfen.

[0004] Der Schlitten wird dabei von außerhalb der Stanzpresse unter den Stößel verfahren, wodurch weite Fahrwege des Schlittens zu bewältigen sind. Mit den weiten Fahrwegen geht einher, dass der Schlitten und eine Führung des Schlittens einige besonders lange Teile aufweisen, die sich verformen und/oder bewegen können und damit insbesondere bei hohen Hubzahlen zu unpräzisen Bewegungen des Schlittens führen können. Zudem ist der Platzbedarf einer solchen Anordnung besonders hoch, weil der Antriebs- und Führungsmechanismus für den Schlitten neben der Stanzpresse anzuordnen ist.

[0005] Auch der Stößel hat bei dem bisherigen Stanzpressen weite Fahrwege zu bewältigen, so dass er bei hohen Hubzahlen besonders hohe Geschwindigkeiten zu erreichen hat. Die damit verbundenen ebenfalls hohen Beschleunigungen sowohl des Stößels als auch des Schlittens reduzieren dabei die Transport- und

Stanzsicherheit und erhöhen den Verschleiß der mit diesen Bewegungen verbundenen Teile. Zudem implizieren hohe Geschwindigkeiten der betroffenen Teile, also des Stößels und des Schlittens, auch eine hohe Ungenauigkeit hinsichtlich der Position und des Zeitpunkts des Stanzens bzw. des Auswerfens eines gestanzten Blechs.

[0006] Bei Generatoren bzw. Elektromotoren werden Bleche für einen Stator und für einen Rotor oftmals aus demselben Blechrohling bzw. demselben Abschnitt des Blechbands ausgestanzt. Zweckmäßigerweise werden dabei direkt zwei Blechteile in einem Stanzprozess produziert. In diesem Fall ist es besonders kompliziert, die gestanzten Blechteile auf den Schlitten zum Abfördern zu bringen. Bei einem solchen Verfahren kann das Blechband bzw. der Blechrohling so lange nicht nachgeschoben werden, wie noch eines der Stanzbleche unter dem Stößel liegt. Dieser Umstand verhindert eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und Effizienz der Stanzpresse, weil das gestanzte Blech den Betrieb der Stanzpresse so lange blockiert, bis es von einem entsprechenden Schlitten herausbefördert wird.

[0007] Bei Stanzpressen kann es passieren, dass beispielsweise durch einen Stromausfall oder eine andersartige Störung ein Anhalten der Stanzpresse nötig wird. Beim Anhalten einer herkömmlichen Stanzpresse bewegt sich jedoch der Stößel sowie auch der Transportschlitten während einer kurzen Reaktionszeit weiter. Hierbei kann es bei herkömmlichen Stanzpressen vorkommen, dass beispielsweise der Transportschlitten eine etwas längere Reaktionszeit aufweist als der Stößel und damit je nach Position des Stößels im ungünstigsten Fall gegen den Stößel fährt und die Anlage damit beschädigt oder sogar zerstört wird. Dies gilt auch für den umgekehrten Fall, wenn der Stößel eine längere Reaktionszeit aufweist als der Transportschlitten, wenn nämlich der Stößel im ungünstigsten Fall auf den Transportschlitten herabfährt.

Darstellung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demnach, eine Stanzpresse zum Stanzen von Blechen zu konstruieren, die gegenüber den herkömmlichen Stanzpressen verbessert ist. Ein erfindungsgemäßes Verfahren soll den Stanzprozess dabei derart optimieren, dass höhere Stückzahlen bei gleichzeitig niedrigerem Verschleiß und hoher Prozesssicherheit ermöglicht werden.

[0009] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 9 und 14 gelöst. Erfindungsgemäß ist die Aufnahme unterhalb des Stößels, insbesondere in Abhängigkeit von einer Position des Stößels, horizontal, bevorzugt auch vertikal verfahrbar und umfasst ferner eine Steuerungsvorrichtung, die den ersten Antrieb und den zweiten Antrieb miteinander gekoppelt steuert. Eine solche Steuerungseinrichtung kann neben einer mechanischen Kopplung beispielsweise auch durch einen Com-

puter dargestellt werden, der die beiden Antriebe derart steuert, dass ihre Bewegungen koordiniert werden. Eine Kopplung der Position der Aufnahme mit der Position des Stößels ist insbesondere vor dem Hintergrund drohender Kollisionen zwischen dem Stößel und der Aufnahme von besonderer Bedeutung. Die Steuerungseinrichtung ermöglicht es somit, ein Beschädigen und damit einen lang andauernden Stillstand einer Stanzpresse aufgrund einer Kollision des Stößels mit der Aufnahme zu vermeiden.

[0010] Da die Aufnahme unterhalb des Stößels horizontal und vertikal verfahrbar ist, kann sich die Aufnahme auf den angehobenen Stößel zu bewegen. Es ist damit auch möglich, dass das angehobene ausgestanzte Blech, das sich beispielsweise noch an dem Stößel befindet, direkt von der Aufnahme übernommen und ein präzises Auswerfen des ausgestanzten Blechs beim Stillstand des Stößels in einer definierten Position und zu einem definierten Zeitpunkt durchgeführt werden kann. Dadurch können ungenaue Abwürfe und gegebenenfalls sogar Beschädigungen des Blechs weitgehend vermieden werden.

[0011] Unterhalb des Stößels horizontal und vertikal verfahrbar bedeutet dabei, dass die Aufnahme in einem Bereich, der sich an der horizontalen Position des Stößels unter dem Stößel befindet, horizontal und vertikal verfahrbar ist. Dies ist im Gegensatz zu einem Bereich abseits und in einer niedrigeren Höhe als der des Stößels zu sehen, in dem die Aufnahme ebenfalls horizontal und vertikal verfahrbar sein kann. Die erfindungsgemäße Konstruktion der Stanzpresse erlaubt es der Aufnahme also, sich in einem Bereich direkt unter dem Stößel oder dem durch den Stößel gebildeten Oberwerkzeug horizontal und vertikal zu bewegen.

[0012] Die Aufnahme ist dabei bevorzugt in Abhängigkeit von einer Position des Stößels horizontal und vertikal verfahrbar und kann während des Betriebs dynamisch unterhalb des Stößels vertikal und horizontal verfahren. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Aufnahme beispielsweise zwei verschiedene ausgestanzte Bleche aufzunehmen hat, von denen ein erstes Blech mit dem Stößel angehoben und ein zweites Blech auf einem Unterwerkzeug liegen bleibt. Dieser dynamische Hub der Aufnahme unterhalb des Stößels erhöht zusätzlich die Effizienz der Stanzpresse, weil hierdurch die Möglichkeit besteht, dass ein oder mehrere ausgestanzte Bleche in einer für das Stanzen besonders vorteilhaften Reihenfolge und zu festgeschriebenen Zeitpunkten aufgenommen werden können. Beispielsweise kann durch ein frühes Anheben der Aufnahme mit dem zweiten gestanzten Blech zudem auch zu einem frühen Zeitpunkt mit einer Zuführung eines weiteren zu stanzenden Blechrohrlings begonnen werden. Somit sind besonders hohe Hubzahlen und Teileausbringungen von bis zu 40 Teilen pro Minute erreichbar.

[0013] Mit dynamischem Hub soll hier eine Hubbewegung bezeichnet werden, die während einer Routine der Aufnahme unterhalb des Stößels durchgeführt wird. Bei-

spielsweise kann hiermit gemeint sein, dass die Aufnahme dazu in der Lage ist, in einer ersten vertikalen Position horizontal unter den Stößel zu fahren, unterhalb des Stößels vertikal zu verfahren und horizontal in einer zweiten, von der ersten vertikalen Position unterschiedlichen vertikalen Position oder auch in der ersten vertikalen Position unter dem Stößel horizontal wegzufahren. Es ist auch möglich, dass die Aufnahme während des horizontalen Verfahrens ihre vertikale Position ändert. Im Gegensatz zu einer statischen Hubbewegung, die einer Justage der Aufnahme oder des Stößels dienen kann, wird die dynamische Hubbewegung also während des Betriebs, insbesondere während jedes Aufnahmeverganges durchgeführt.

[0014] Mit Vorteil ist der erste Antrieb durch einen ersten Servomotor gebildet. Eine Ausbildung des ersten Antriebs durch einen Servomotor erleichtert es besonders, die Position des Stößels, der durch den ersten Antrieb bewegt wird, elektronisch zu überwachen und einzustellen. Somit kann der Stößel beispielsweise auch computergesteuert verfahren werden. Die Verwendung von Servomotoren hat zudem eine Lärmreduktion zur Folge, weil laute Umschaltvorgänge hierbei erspart bleiben.

[0015] Bevorzugt wird der zweite Antrieb durch einen zweiten Servomotor gebildet. Die Vorteile eines Servomotors gegenüber einem herkömmlichen Motor bestehen wie oben beschrieben unter anderem darin, dass eine Position des Servomotors und damit eine Position des durch den Motor bewegten Elements, in diesem Fall also der Aufnahme, elektronisch überwacht und gesteuert werden kann.

[0016] Bevorzugt weist die Steuerungseinrichtung einen Computer auf, der die Bewegungen des ersten Antriebs und die des zweiten Antriebs mittels einer virtuellen Leitwelle miteinander koppelt. Dies ist insbesondere bei einer Ausführung der Antriebe als Servomotoren eine sehr präzise Möglichkeit, die Positionen der durch die beiden Antriebe bewegten Elemente, nämlich des Stößels und der Aufnahme, zu kontrollieren und durch eine Regelung zu koordinieren. Die virtuelle Leitwelle ist dabei ein auf dem Computer ausgeführtes Programm, das sich periodisch wiederholende Routinen ausführt. Die entsprechenden periodisch ausgeführten Routinen dienen dabei der Steuerung bzw. der Regelung der Bewegung des ersten und des zweiten Antriebs, bevorzugt also des ersten und zweiten Servomotors, sowie weiterer Bewegungen der in der Stanzpresse vorhandenen und beweglichen Elemente. Insbesondere wird durch die virtuelle Leitwelle auch ein Verschieben eines Blechbands oder eines Blechrohrlings sowie eine vertikale Bewegung der Aufnahme unterhalb des Stößels gesteuert. Durch die Ausführung der Steuerungseinrichtung als virtuelle Leitwelle ist dabei die Reaktionszeit jedes Elements auf einen gegebenenfalls vorzunehmenden Anhaltbefehl der Stanzpresse für alle Elemente gleich. Dies bedeutet, dass durch diese Zwangskopplung der Bewegung der Aufnahme mit der Bewegung des Stößels und den Be-

wegungen der übrigen Elemente der Stanzpresse eine Kollision des Stößels mit anderen Elementen ausgeschlossen werden kann.

[0017] Mit Vorteil ist der Stößel an einem Rahmen mittelbar oder unmittelbar geführt, die Blechabfördervorrichtung im Bereich einer von dem Rahmen definierten Grundfläche montiert und die Aufnahme entlang der Führungseinrichtung aus dem Bereich heraus verfahrbar. Durch diese bevorzugte Ausgestaltung der Stanzpresse ist es möglich, dass die Blechabfördervorrichtung besonders platzsparend integral in der Stanzpresse ausgeführt ist. Durch die integrale Ausführung der Blechabfördervorrichtung im Bereich der von dem Rahmen definierten Grundfläche, in der sich auch die Stanzpresse selbst befindet, verkürzen sich damit gleichzeitig die Verfahrwege der Blechabfördervorrichtung zum Herausbefördern gestanzter Bleche. Die bisher üblichen langen Teile der Transportvorrichtungen werden bei der bevorzugten, im Bereich der von dem Rahmen definierten Grundfläche vorgesehenen Blechabfördervorrichtung unnötig, und somit kann ein Verformen oder eine Bewegung von Teilen der Blechabfördervorrichtung unterbunden werden. Durch das Herausfahren der Aufnahme entlang der Führungseinrichtung aus dem Bereich der Grundfläche heraus können durch die Aufnahme gehaltene Bleche aus dem Bereich heraus befördert werden, ohne dass hierzu ein Anbau neben der Stanzpresse nötig ist. Die Anordnung der Blechabfördervorrichtung ist somit besonders platzsparend und hat aufgrund der kleinen Verfahrwege eine kleinere Fehleranfälligkeit und höhere Effizienz beim Herausbefördern der gestanzten Bleche.

[0018] Mit Vorteil weist die Blechabfördervorrichtung ferner eine Blechübernahmeeinrichtung zum Übernehmen eines mit der Aufnahme aufgenommenen Blechs für ein Ablegen und/oder eine weitere Beförderung des Blechs auf, deren Bewegung ebenfalls durch die Steuerungsvorrichtung gesteuert wird. Durch das Vorsehen einer entsprechenden Blechübernahmeeinrichtung kann die Blechabfördervorrichtung noch kleiner ausgeführt werden. Die Blechabfördervorrichtung dient dabei lediglich dem Herausbefördern eines gestanzten Blechs oder mehrerer gestanzter Bleche aus der Stanzpresse, wogegen die Blechübernahmeeinrichtung die weitere Beförderung des Blechs übernimmt.

[0019] Die Blechübernahmeeinrichtung legt ein Blech an einem definierten Punkt ab, der gleichzeitig der an der Stelle des Übernahmepunkts zwischen der Blechabfördervorrichtung und der Blechübernahmeeinrichtung liegen kann, sie kann ein ausgestanztes Blech jedoch auch zu einem anderen definierten Ablagepunkt befördern, an dem beispielsweise ein anderer Typ gestanzten Blechs abzulegen ist. Die Blechübernahmeeinrichtung erlangt eine besondere Bedeutung im Fall, dass durch die Stanzpresse zwei verschiedene Typen von Blech in einem Stanzvorgang ausgestanzt werden. Hierbei befördert die Blechabfördervorrichtung während einer Doppelentnahme zwei unterschiedliche Bleche aus der Stanzpresse heraus, von denen zumindest eines von der

Blechübernahmeeinrichtung zur Weiterbeförderung zu einem weiteren definierten Ablageplatz übernommen werden kann.

[0020] Bevorzugt ist die Blechübernahmeeinrichtung dabei vertikal, insbesondere sowohl vertikal als auch horizontal verfahrbar. Im Fall, dass die Blechübernahmeeinrichtung lediglich vertikal verfahrbar ist, kann die Blechübernahme ein gestanztes Blech von der Blechabfördervorrichtung übernehmen und an einem definierten Punkt ablegen. Während des vertikalen Verfahrens in Richtung des Ablagepunkts ist es damit der Aufnahme der Blechabfördervorrichtung möglich, weitere Bleche aus der Stanzpresse heraus zu befördern. Dies erhöht die Effizienz der Stanzpresse. In einer Ausführung der Blechübernahmeeinrichtung als vertikal und horizontal verfahrbar, ist die Blechübernahmeeinrichtung ferner dazu in der Lage, das Blech an einem weiteren Ablagepunkt abzulegen.

[0021] Mit Vorteil weist die Aufnahme und insbesondere die Blechübernahmeeinrichtung Magneten auf, die bevorzugt durch Elektromagneten und besonders bevorzugt durch eine in Gegenschaltung zu Permanentmagneten angeordnete und geschaltete Elektromagneten gebildet wird. Eine derartige Ausgestaltung der Aufnahme und insbesondere auch der Blechübernahmeeinrichtung ermöglicht einen sicheren und flexiblen Halt ausgestanzter Bleche durch die Aufnahme und gegebenenfalls durch die Blechübernahmeeinrichtung. Dies ist zumindest dann der Fall, wenn die gestanzten Bleche magnetisch sind. In der bevorzugten Ausführungsform der Magneten als Elektromagneten sind diese durch einen elektrischen Impuls aktivierbar und deaktivierbar, so dass ein Lösen eines auf der Aufnahme bzw. der Blechübernahmeeinrichtung gehaltenen Blechs durch einen elektrischen Impuls leicht zu realisieren ist. Die besonders bevorzugte Ausführungsform der Stanzpresse, in der die Aufnahme bzw. die Blechübernahmeeinrichtung durch Entgegenschaltung zu Permanentmagneten angeordnete und geschaltete Elektromagneten aufweist, halten die Permanentmagneten in Abwesenheit von Strom an den Elektromagneten das Blech oder die Bleche sicher an der Aufnahme bzw. der Blechübernahmeeinrichtung. Bei Anlegen eines Stroms an die Elektromagneten wird ein gegen das Magnetfeld der Permanentmagneten gerichtete Magnetfeld induziert und die Kraft, mit der die Bleche an der Aufnahme bzw. der Blechübernahmeeinrichtung gehalten wird, verschwindet.

[0022] Natürlich kann sowohl die Aufnahme als auch die Blechübernahmeeinrichtung verschiedene Anordnungen von Magneten aufweisen, die auch einzeln aktivierbar und deaktivierbar sein können. Es ist dabei möglich, dass die Aufnahme getrennt von der Blechübernahmeeinrichtung schaltbar ist, aber auch ein unabhängiges Schalten einzelner Magnete auf der Blechübernahmeeinrichtung oder der Aufnahme kann hierbei realisiert werden. Alternativ zu der Ausführung der Aufnahme oder der Blechübernahmeeinrichtung mit Magneten können hier auch andere Befestigungsmittel vorgesehen sein,

beispielsweise Saugnäpfe, pneumatische Sauger oder ähnliches.

[0023] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Stanzen von Blechen mittels einer Stanzpresse, wie oben beschrieben, umfasst einen ersten Schritt, in dem ein Blechrohling oder ein Blechband mittels einer Blechanfördervorrichtung in den Bereich der von dem Rahmen definierten Grundfläche hinein befördert wird. In einem zweiten Schritt wird ein Stößel durch den ersten Antrieb auf den Blechrohling gepresst, in einem dritten Schritt der Stößel zusammen mit dem gestanzten ersten Blech angehoben und die Aufnahme in einem vierten Schritt durch den zweiten Antrieb in den Bereich der von dem Rahmen definierten Grundfläche hinein bewegt. In einem fünften Schritt verfährt die Aufnahme in dem Bereich vertikal zum Aufnehmen des am Stößel verbliebenen, gestanzten ersten Blechs von unten. Dabei wird gleichzeitig ein weiterer Blechrohling durch die Blechanfördervorrichtung in den Bereich hinein befördert und die Aufnahme in einem sechsten Schritt aus dem Bereich horizontal heraus bewegt.

[0024] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann sich die Aufnahme von unterhalb des Stößels auf den hochgefahrenen Stößel zu bewegen. Dadurch kann die Aufnahme früher in den Bereich unterhalb des Stößels hinein bewegt werden, wenn der Stößel noch nicht seine maximale Höhe erreicht hat, und anschließend zur Übernahme des an dem Stößel verbliebenen Blechs auf diesen zufahren. Dadurch, dass sich die Aufnahme dem Stößel nähern kann, kann der Stößel bei einer niedrigeren Höhe stoppen und das ausgestanzte Blech aus dem sich in Ruhe befindliche Stößel ausgeworfen werden. Somit wird der Verfahrensweg, den der Stößel in einem Hubvorgang zurücklegt, verkürzt, was zugleich die notwendige Geschwindigkeit des Stößels reduziert bzw. die Hubzahl bei gleichbleibender Geschwindigkeit des Stößels erhöhen kann. Dadurch, dass die Aufnahme vertikal nach oben verfahrbar ist, kann auch durch die Blechanfördervorrichtung früher ein weiterer Blechrohling bzw. ein weiteres Stück Blechband unter den Stößel hinein befördert werden.

[0025] Mit Vorteil nimmt die Aufnahme zwischen dem vierten und dem fünften Schritt ein zweites Blech von oben auf. Die Aufnahme kommt also von oben, um das Blech an ihrer Unterseite aufzunehmen. Da das erste Blech, das an dem Stößel verblieben ist, durch die Aufnahme von unten aufgenommen bzw. auf der Aufnahme von oben abgelegt wird, kann ein beispielsweise auf einem Unterwerkzeug liegendes zweites Blech durch die Aufnahme von oben aufgenommen werden. Hierzu eignet sich insbesondere eine Aufnahme, die mit Magneten oder ähnlichem ausgestattet ist, um das zweite Blech an der Unterseite der Aufnahme zu halten.

[0026] Dadurch, dass die Aufnahme zunächst das zweite Blech von oben aufnimmt, wird beispielsweise der Bereich des Unterwerkzeugs, auf dem das zweite Blech nach dem Stanzen liegt, schnell wieder freigegeben und die Blechanfördervorrichtung kann frühzeitig einen wei-

teren Rohling bzw. ein weiteres Stück Blechband nachschieben. Mit dem an der Aufnahme von unten befestigten zweiten Blech verfährt die Aufnahme dann vertikal nach oben, um das erste Blech, das an dem Stößel verblieben ist, von unten aufzunehmen.

[0027] Mit Vorteil wird das Blech ferner nach dem sechsten Schritt durch die Übernahmeeinrichtung von der Aufnahme übernommen. Die Übernahmeeinrichtung entspricht dabei im Wesentlichen der vorher beschriebenen Blechübernahmeeinrichtung zum Übernehmen eines mit der Aufnahme aufgenommenen Blechs und verfährt mit dem Blech wie oben beschrieben. Die Aufnahme der Blechanfördervorrichtung ist daher nach dem Übergeben des Blechs an die Übernahmeeinrichtung wieder dazu in der Lage, ein oder mehrere weitere Bleche in der Stanzpresse aufzunehmen.

[0028] Bevorzugt sind die Bewegungen der Aufnahme und die Bewegungen des Stößels miteinander gekoppelt. Eine entsprechend koordinierte Bewegung dieser beiden Elemente hat den Vorteil, dass eine Kollision zwischen dem Stößel und der Aufnahme ausgeschlossen werden kann. Daneben erlaubt eine entsprechende Koordination der Bewegungen der Aufnahme und des Stößels eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit bei gleichzeitig hoher Prozesssicherheit, weil keine zeitlichen Sicherheitsabstände zwischen einzelnen Arbeitsschritten einzuhalten sind.

[0029] Besonders bevorzugt sind die Bewegungen der Aufnahme und die Bewegungen des Stößels über eine virtuelle Leitwelle gekoppelt. Die virtuelle Leitwelle, die oben beschrieben ist, stellt eine besonders elegante Art dar, die Bewegungen der Aufnahme und des Stößels miteinander zu koppeln und eine für alle Elemente einheitliche Reaktionszeit zu definieren, so dass die Koordination der Bewegungen einerseits intuitiv und programmgesteuert erfolgen kann und andererseits ein hohes Maß an Sicherheit hinsichtlich des Ausschließens von Kollisionen zwischen dem Stößel und der Aufnahme gewährleistet wird.

[0030] Ein erfindungsgemäßes Computerprogrammprodukt dient der Steuerung der beiden Antriebe einer Stanzpresse wie sie oben beschrieben wird derart, dass das oben beschriebene Verfahren durchgeführt wird. Das Computerprogrammprodukt kann dabei insbesondere die virtuelle Leitwelle darstellen, welche die Antriebe des Stößels und der Aufnahme miteinander koordiniert. Die virtuelle Leitwelle kann dabei, wie ebenfalls oben ausgeführt, darüber hinaus auch die Bewegungen einer Blechanfördervorrichtung oder weitere Elemente der Stanzpresse koordinieren.

[0031] Die nachfolgende Detailbeschreibung und die Gesamtheit der Ansprüche können weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung beschreiben.

Kurze Figurenbeschreibung

[0032]

- Fig. 1 zeigt eine Draufsicht einer erfindungsgemäßen Stanzpresse;
- Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht der Stanzpresse aus Fig. 1;
- Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Stanzpresse mit einer vertikal verfahrenbaren Blechübernahmeeinrichtung;
- Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Stanzpresse mit einer sowohl vertikal als auch horizontal verfahrenbaren Blechübernahmeeinrichtung; und
- Fig. 5 zeigt ein Diagramm, das die Koordination der Bewegungen verschiedener Elemente der erfindungsgemäßen Stanzpresse im Sinne einer virtuellen Leitwelle darstellt.

Bevorzugte Ausführungsformen

[0033] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Stanzpresse 10. Im unteren Bereich der Fig. 1 sind vier Elemente eines Rahmens 12 dargestellt, an dem die Blechabfördervorrichtung 22 befestigt ist. Der Rahmen 12 dient dabei zugleich der Befestigung des Stößels 14 der Stanzpresse 10. Der Stößel 14 wird von einem Servomotor 16, der ebenfalls an dem Rahmen 12 befestigt ist, vertikal verfahren. In der hier dargestellten Ausführungsform weist der Stößel 14 der Stanzpresse 10 eine im Wesentlichen quadratische Grundfläche auf, deren Seitenlänge in etwa der Breite des durch eine Blechanfördervorrichtung seitlich in die Stanzpresse 10 hinein geförderten Blechbands 20 entspricht. Der Stößel 14 bildet hier ein Oberwerkzeug, das von oben auf das zu stanzende Blech einwirkt.

[0034] Das Blechband 20 wird in der hier dargestellten Ausführungsform in Fig. 1 zunächst von rechts in die Stanzpresse 10 hinein befördert. Der Stößel 14 sorgt dann dafür, dass ein oder mehrere Bleche aus dem Blechband 20 ausgestanzt werden. Eine Blechabfördervorrichtung 22 ist im Bereich der Grundfläche des Rahmens 12 so angeordnet, dass eine Aufnahme 24, die durch fünf parallel zueinander liegende Zinken gebildet wird, senkrecht zu der Hereinbeförderungsrichtung des Blechbands 20 aus dem Bereich der Stanzpresse 10 horizontal verfahrbar ist.

[0035] In der in Fig. 1 dargestellten Draufsicht der Stanzpresse 10 ist die Richtung, in der die Aufnahme 24 der Blechabfördervorrichtung 22 aus dem Bereich der Grundfläche des Rahmens 12 herausfährt, nach oben gerichtet. Die Blechabfördervorrichtung 22 umfasst dabei neben der Aufnahme 24 zwei Servomotoren 18.1, 18.2, die jeweils seitlich neben der Aufnahme 24 angeordnet sind. Die Aufnahme 24, die wie beschrieben aus fünf parallelen Zinken besteht, die an einem gemeinsamen Querträger befestigt sind, wird dabei entlang zweier

Führungsschienen 26.1, 26.2 durch die Motoren 18.1, 18.2 bewegt. Die Bewegung der Aufnahme 24 wird dabei durch die Motoren 18.1, 18.2 motiviert und durch einen Zahnriemenantrieb übertragen.

[0036] Die Führungsschienen 26.1, 26.2 führen dabei von dem Bereich, der durch die Grundfläche des Rahmens 12 definiert ist, horizontal zu einem außen liegenden Bereich, wobei der Bereich in der in Fig. 1 als Draufsicht dargestellten Ausführungsform einem oberen Bereich der Figur 1 entspricht. Die beiden Führungsstangen 26.1, 26.2 sind dabei parallel zueinander an einander gegenüberliegenden Randbereichen des Rahmens 12 angeordnet. Zwischen den Führungsschienen 26.1, 26.2 verläuft im Wesentlichen senkrecht zur Ausrichtung der Führungsschienen verlaufend der Querträger der Aufnahme 24, der wiederum die Zinken der Aufnahme 24 hält.

[0037] In Fig. 1 oberhalb des durch die Grundfläche des Rahmens 12 definierten Bereichs ist die Blechübernahmeeinrichtung 32 angeordnet, die wie die Aufnahme 24 fünf im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtete Zinken umfasst. Die fünf Zinken der Übernahmeeinrichtung 32 sind dabei ebenfalls an einem Querträger befestigt, der entlang einer weiteren Führungsschiene 28 durch einen Motor 30 horizontal und parallel zu der Bewegungsrichtung der Aufnahme 24 verfahrbar ist. Die Übernahmeeinrichtung 32 befindet sich in der in Fig. 1 dargestellten Situation im Bereich einer ersten Ablageposition 34 zur Ablage eines zweiten Blechs im Fall einer Doppelteilentnahme durch die Aufnahme 24 und zur Ablage eines ersten Blechs im Fall einer Einzelteilentnahme durch die Aufnahme 24 entspricht. Die Übernahmeeinrichtung 32 übernimmt im Fall der Doppelteilentnahme das erste Blech, das an eine zweite definierte Ablageposition 36 zu befördern ist.

[0038] In der hier dargestellten Ausführungsform werden durch den Stößel 14 ein kreisförmiges und ein ringförmiges Element ausgestanzt, wobei das kreisförmige Element der Ausnehmung des ringförmigen Elements entspricht. Das ringförmige Element kann dabei während des Stanzvorgangs an dem Stößel 14 verbleiben und durch den Stößel 14 vertikal angehoben werden. Nachdem der Stößel 14 vertikal verfahren wird, kann die Aufnahme 24 entlang der Führungsschienen 26.1, 26.2 in den Bereich der Grundfläche des Rahmens 12 hinein gefahren werden.

[0039] Zunächst kann die Aufnahme 24 dabei das auf dem Unterwerkzeug verbliebene kreisförmige Element aufnehmen, wobei es sich diesem von oben nähert, und das kreisförmige Element beispielsweise durch auf den Zinken der Aufnahme 24 vorhandene Magneten an der Aufnahme befestigt. Ein anschließendes vertikales Verfahren der Aufnahme 24 in Richtung des herauf gefahrenen Stößels 14 ermöglicht es der Aufnahme 24 nun auch das ringförmige Element, das bisher an dem Stößel 14 verblieben ist, von unten aufzunehmen. Während des Herausfahrens der Aufnahme 24 entlang der Führungsschienen 26.1, 26.2 liegt an der Aufnahme 24 also un-

terhalb der Aufnahmezinken das kreisförmige Element und oberhalb der Aufnahmezinken das ringförmige Element an. Je nach verwendeter Werkzeugtechnik, kann die Anordnung des ringförmigen Elements und des kreisförmigen Elements auch gegenüber der hier beschriebenen Anordnung vertauscht sein.

[0040] Im Bereich der Übernahmeeinrichtung 32 wird anschließend das auf der Oberseite der Zinken der Aufnahme 24 liegende ringförmige Element von der Blechübernahmeeinrichtung 32 übernommen und zu der zweiten definierten Ablageposition 36 entlang der Führungsschiene 28 verfahren. Das kreisförmige Element kann dann durch die Aufnahme 24 an der ersten definierten Ablageposition 34 abgelegt werden.

[0041] Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Stanzpresse 10 aus Fig. 1. Diese Ansicht zeigt den vertikalen Verfahrweg des Stößels 14, der durch den Antrieb 16 motiviert wird. Des Weiteren ist in dieser Figur zu erkennen, dass die Aufnahme 24 zunächst in ihrer abgesenkten Position zwischen den Stößel 14 und ein Unterwerkzeug in den durch die Grundfläche des Rahmens 12 definierten Bereich hinein fährt.

[0042] Die Aufnahme 24 lässt sich anschließend in dem Bereich zwischen dem Stößel 14 und dem Unterwerkzeug vertikal in Richtung des Stößels 14 verfahren. Damit lässt sich durch die Aufnahme 24 auch ein Teil des gestanzten Blechs, das an dem Stößel 14 verblieben ist, leicht übernehmen. Die Schnittdarstellung der Fig. 2 deutet dabei ebenfalls einen der Antriebe 18.2 der Aufnahme 24 der Blechabfördervorrichtung 22 an. Im linken Teil der Fig. 2 ist der in Fig. 1 oben dargestellte Bereich der Blechübernahmeeinrichtung 32 und der ersten definierten Ablageposition 34 für gestanzte Bleche dargestellt, zu dem die Aufnahme 24 das aufgenommene gestanzte Blech hinausbefördert.

[0043] Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Stanzpresse 10 in einer perspektivischen Ansicht. Im Gegensatz zu der bisher beschriebenen Ausführungsform, die in Fig. 1 dargestellt ist, weist die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform eine Blechübernahmeeinrichtung 32 auf, die nicht horizontal, sondern nur vertikal verfahrbar ist. Die Blechübernahmeeinrichtung 32 besteht wie die vorher beschriebene Blechübernahmeeinrichtung 32 u.a. aus fünf Aufnahmezinken, die durch einen Querträger miteinander verbunden sind. Der Querträger ist zwar vertikal verfahrbar, in horizontaler Richtung jedoch an einem weiteren Querträger befestigt.

[0044] Eine Führungsschiene 28 wie in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist in der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform nicht vorgesehen. Somit dient die Übernahmeeinrichtung 32 dem Übernehmen eines Blechs von der Aufnahme 24, das von der Aufnahme 24 von unten aufgenommen wurde und somit auf der Oberseite der Zinken der Aufnahme 24 liegt.

[0045] Durch die Blechübernahmeeinrichtung 32 ist es also möglich, ein Blech von der Aufnahme 24 zu übernehmen und an der definierten Ablageposition 34 durch vertikales Verfahren abzulegen. Ein bloßes Lösen der

Magneten in den Zinken der Blechübernahmeeinrichtung 32 würde zu einem Fallenlassen des Blechs an der definierten Position 34 führen, was eine unpräzise Positionierung des Blechs an der Ablageposition 34 zur Folge hätte.

[0046] Die übrigen in Fig. 3 dargestellten Elemente entsprechen den in den Figuren 1 und 2 beschriebenen.

[0047] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Stanzpresse 10 mit einer vertikal und horizontal verfahrbaren Blechübernahmeeinrichtung 32. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Blechübernahmeeinrichtung 32 ein von der Aufnahme 24 übernommenes Blech an einer ersten und an einer zweiten definierten Ablageposition 34, 36 abzulegen vermag. Dies wird durch die Verfahrbarkeit entlang der Führungsschiene 28 ermöglicht. Die Blechübernahmeeinrichtung 32 wird dabei durch den Motor 30 entlang der Führungsschiene 28 bewegt. Der Antrieb des Motors 30 erfolgt wie der Antrieb der Aufnahme 24 durch die Motoren 18.1, 18.2, bevorzugt über einen Zahnriemen. Alternativ ist jedoch auch ein Kettenantrieb oder eine andere Kraftübertragung denkbar. Die übrigen in Fig. 4 dargestellten Elemente sind ebenfalls in den vorher beschriebenen Figuren bereits genannt.

[0048] Fig. 5 zeigt ein Diagramm einer zeitlichen Koordination der Bewegungen verschiedener Elemente der erfindungsgemäßen Stanzpresse. Das Diagramm in Fig. 5 spiegelt somit die Kopplung der einzelnen Elemente im Sinne einer virtuellen Leitwelle wider. Auf der Rechtsachse des Diagramms ist dabei eine periodisch wiederkehrende Zykluszeit in Einheiten von 360 Grad dargestellt. Diese Darstellung spiegelt den Gedanken der virtuellen Leitwelle besonders intuitiv wider. Auf der Hochachse sind horizontale bzw. vertikale Verfahrwege in mm angegeben.

[0049] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird sowohl die Hubbewegung 42 des Stößels 14 die Vorlaufbewegung 40.1 bzw. die Rücklaufbewegung 40.2 der Aufnahme 24, die Vorschubbewegung 46 des Blechbands 20 und die Hebe- und Senkbewegung 44.1, 44.2 der Aufnahme 24 sowie die Rücklauf- und Vorlaufbewegung 48.1, 48.2 der Blechübernahmeeinrichtung 32 koordiniert.

[0050] Die Hubbewegung 42 des Stößels 14 wird hierbei ausgehend von der abgesenkten Position des Stößels 14 als Referenzsituation beschrieben. Zunächst wird der Stößel 14 über einen ersten Zyklusteil auf eine vertikal angehobene Position angehoben. In dieser vertikal angehobenen Position verbleibt der Stößel 14 über einen zweiten Zyklusteil, um anschließend die Stanzbewegung durchzuführen, die insgesamt einen mit dem zweiten Zyklusteil vergleichbaren Zeitraum in Anspruch nimmt. Diese intermittierende Steuerung des Stößels, bei der der Stößel nur während ca. einer halben Zykluszeit bewegt und während ca. einer weiteren halben Zykluszeit angehalten wird, führt insgesamt zu kürzeren Hubwegen und damit zu geringerem Verschleiß der bewegten Teile im Vergleich mit einem Stößel, der konti-

nuierlich auf und ab bewegt wird.

[0051] Kurz nachdem der Stößel 14 von der abgesenkten in die angehobene Position zu verfahren beginnt, bewegt sich die Aufnahme 24 in den Bereich der durch den Rahmen 12 definierten Grundfläche der Stanzpresse 10 hinein. Nachdem die Vorlaufbewegung 40.1 der Aufnahme 24 vollständig ausgeführt ist, kann beispielsweise ein zweites Blech, das auf einem Unterwerkzeug liegt, durch die Aufnahme 24 aufgenommen werden. Anschließend wird eine Hubbewegung 44.1 der Aufnahme 24 ausgeführt, um ein an dem Stößel 14 verbliebenes erstes Blech von unten aufzunehmen. Nach der Aufnahme des ersten Blechs vollzieht die Aufnahme 24 eine Senkbewegung 44.2 und läuft gleichzeitig aus dem Bereich der Grundfläche in einer Rücklaufbewegung 40.2 hinaus.

[0052] Sobald die Aufnahme 24 den Bereich der Grundfläche des Rahmens 12 der Stanzpresse 10 erreicht hat, erfährt das zu stanzende Blechband 20 eine Vorschubbewegung 46, die starten kann, sobald das untere zweite Blech durch die Aufnahme 24 aufgenommen wurde.

[0053] Die Blechübernahmeeinrichtung vollzieht eine im Wesentlichen zur Bewegung 40.1, 40.2 der Aufnahme 24 antizyklische Rücklauf- 48.1 und Vorlauf- 48.2 Bewegung, so dass die Blechübernahmeeinrichtung jeweils in den Zeiträumen, in denen der Stößel 14 seine Stanzprozedur durchläuft, im Wesentlichen an derselben Position wie die Aufnahme 24 ist.

[0054] Wie das Diagramm in Fig. 5 zeigt, werden die Bewegungen des Stößels 14, der Aufnahme 24, des Blechbands 20 und der Blechübernahmeeinrichtung 32 durch die virtuelle Leitwelle miteinander koordiniert. Somit ist gewährleistet, dass zu jedem Zeitpunkt während eines Zyklus eine genaue Position jedes dieser Elemente durch die virtuelle Leitwelle definiert ist. Im Fall eines Notstopps der Stanzpresse 10, bei dem eine gewisse Reaktionszeit zum Anhalten der beteiligten Elemente unvermeidlich ist, werden auch während dieser Reaktionszeit alle beteiligten Elemente koordiniert bewegt. Somit ist eine Kollision zwischen dem Stößel 14 und der Aufnahme 24 ausgeschlossen.

[0055] Neben dem in Fig. 5 gezeigten Stanz- und Förderprozess kann es alternativ auch andere Verfahren geben. Insbesondere fällt die Koordination der horizontalen Bewegung der Blechübernahmeeinrichtung weg, sofern diese lediglich vertikal verfahrbar ist. Es ist daneben auch möglich, dass die Blechübernahmeeinrichtung starr ist und nur zum Annehmen der von der Aufnahme herausbeförderten Bleche geeignet ist.

Patentansprüche

1. Stanzpresse (10) zum Stanzen von Blechen mit einem Stößel (14), einem ersten Antrieb (16) zum Bewegen des Stößels (14), einer Blechabfördervorrichtung (22) zum Herausbefördern gestanzter Bleche mit einer Aufnahme (24) zum Aufnehmen der ge-

stanzten Bleche, einem zweiten Antrieb (18.1, 18.2) zum Bewegen der Aufnahme (24) und einer Führungseinrichtung (26.1, 26.2) zum Führen der Aufnahme (24),

wobei die Aufnahme (24) im Wesentlichen unterhalb des Stößels, insbesondere in Abhängigkeit von einer Position des Stößels (14), zumindest horizontal, bevorzugt auch vertikal verfahrbar ist, ferner umfassend eine Steuerungseinrichtung, die den ersten Antrieb (16) und den zweiten Antrieb (18.1, 18.2) miteinander gekoppelt steuert.

2. Stanzpresse (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** erste Antrieb (16) durch einen ersten Servomotor gebildet wird.

3. Stanzpresse (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Antrieb (18.1, 18.2) durch einen zweiten Servomotor gebildet wird.

4. Stanzpressen (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung einen Computer aufweist, der die Bewegungen des ersten Antriebs (16) und die des zweiten Antriebs (18.1, 18.2) mittels einer virtuellen Leitwelle miteinander gekoppelt steuert.

5. Stanzpresse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößel (14) an einem Rahmen (12) mittelbar oder unmittelbar geführt, die Blechabfördervorrichtung (22) im Bereich einer von dem Rahmen (12) definierten Grundfläche montiert und die Aufnahme (24) entlang der Führungseinrichtung (26.1, 26.2) aus dem Bereich heraus verfahrbar ist.

6. Stanzpresse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechabfördervorrichtung (22) ferner eine Blechübernahmeeinrichtung (32) zum Übernehmen eines mit der Aufnahme (24) aufgenommenen Blechs für ein Ablegen und/oder eine weitere Beförderung des Blechs aufweist, deren Bewegung ebenfalls durch die Steuerungseinrichtung gesteuert wird.

7. Stanzpresse (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechübernahmeeinrichtung (32) vertikal, insbesondere vertikal und horizontal, verfahrbar ist.

8. Stanzpresse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (24) und insbesondere die Blechübernahmeeinrichtung (32) Magneten, bevorzugt Elektromagneten, besonders bevorzugt in Gegenschaltung zu Permanentmagneten angeordnet und geschaltet, aufweist.

9. Verfahren zum Stanzen von Blechen mittels einer

Stanzpresse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei in einem ersten Schritt ein Blechrohling oder Blechband (20) mittels einer Blechanfördervorrichtung unter den Stößel (14) hineinbefördert wird, in einem zweiten Schritt der Stößel (14) durch den ersten Antrieb (16) auf den Blechrohling gepresst wird, in einem dritten Schritt der Stößel (14) zusammen mit dem gestanzten ersten Blech angehoben wird, in einem vierten Schritt die Aufnahme (24) durch den zweiten Antrieb (18.1, 18.2) unter den Stößel bewegt wird, in einem bevorzugten fünften Schritt die Aufnahme (24) unterhalb des Stößels vertikal zum Aufnehmen des gestanzten ersten Blechs von unten verfährt, wobei gleichzeitig ein weiterer Blechrohling durch die Blechanfördervorrichtung unter den Stößel hineinbefördert wird und in einem sechsten Schritt die Aufnahme (24) von unterhalb des Stößels horizontal herausbewegt wird, wobei die Bewegungen der Aufnahme (24) und die Bewegungen des Stößels (14) gekoppelt gesteuert werden.

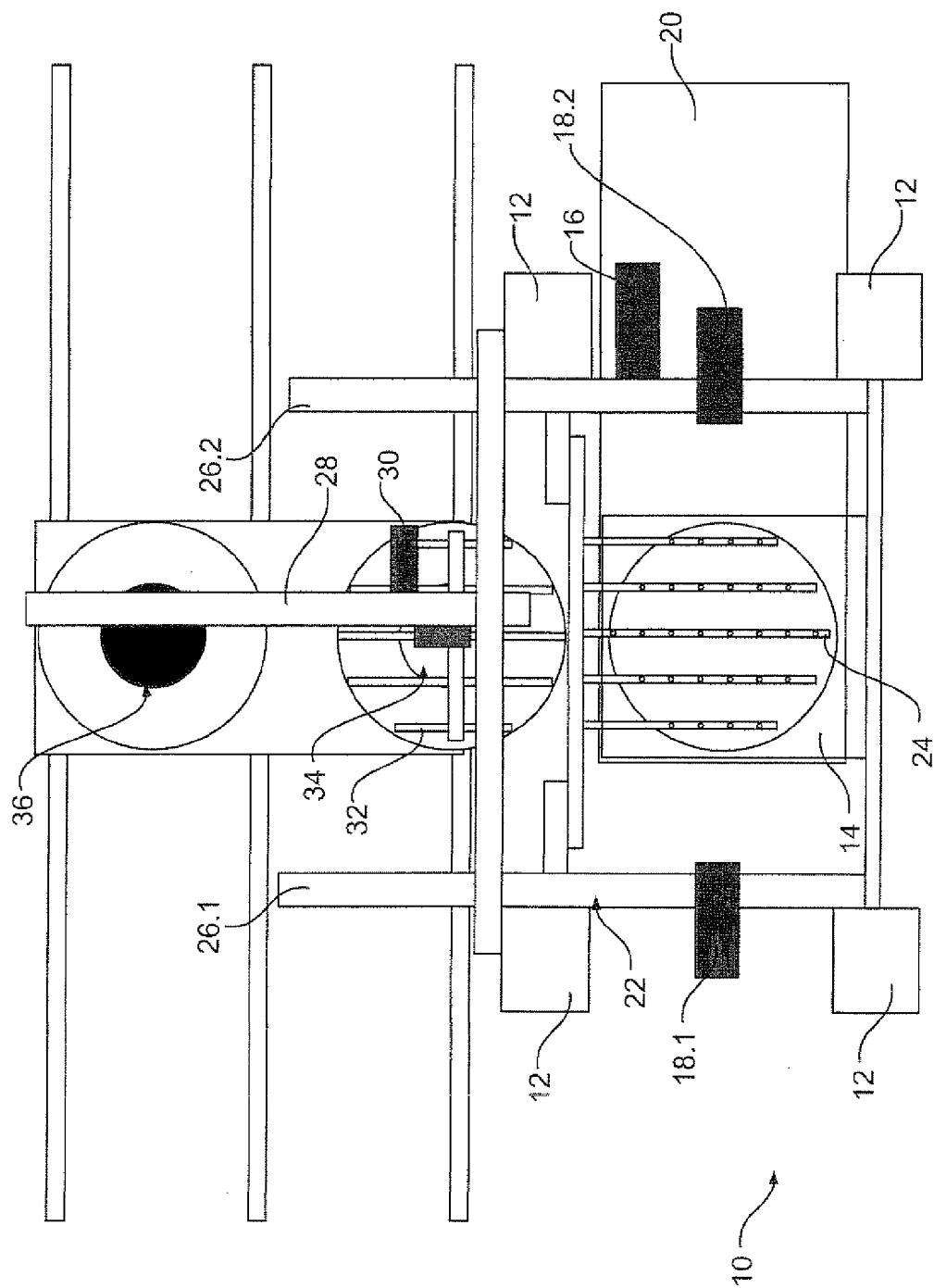
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (24) zwischen dem vierten und dem fünften Schritt ein zweites Blech von oben aufnimmt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blech ferner nach dem sechsten Schritt durch die Blechübernahmeeinrichtung (32) von der Aufnahme (24) übernommen wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungen der Aufnahme (24) und die Bewegungen des Stößels (14) über eine virtuelle Leitwelle gekoppelt sind.
13. Computerprogrammprodukt zur Steuerung der beiden Antriebe (16, 18.1, 18.2) einer Stanzpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, derart, dass das Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12 durchgeführt wird.

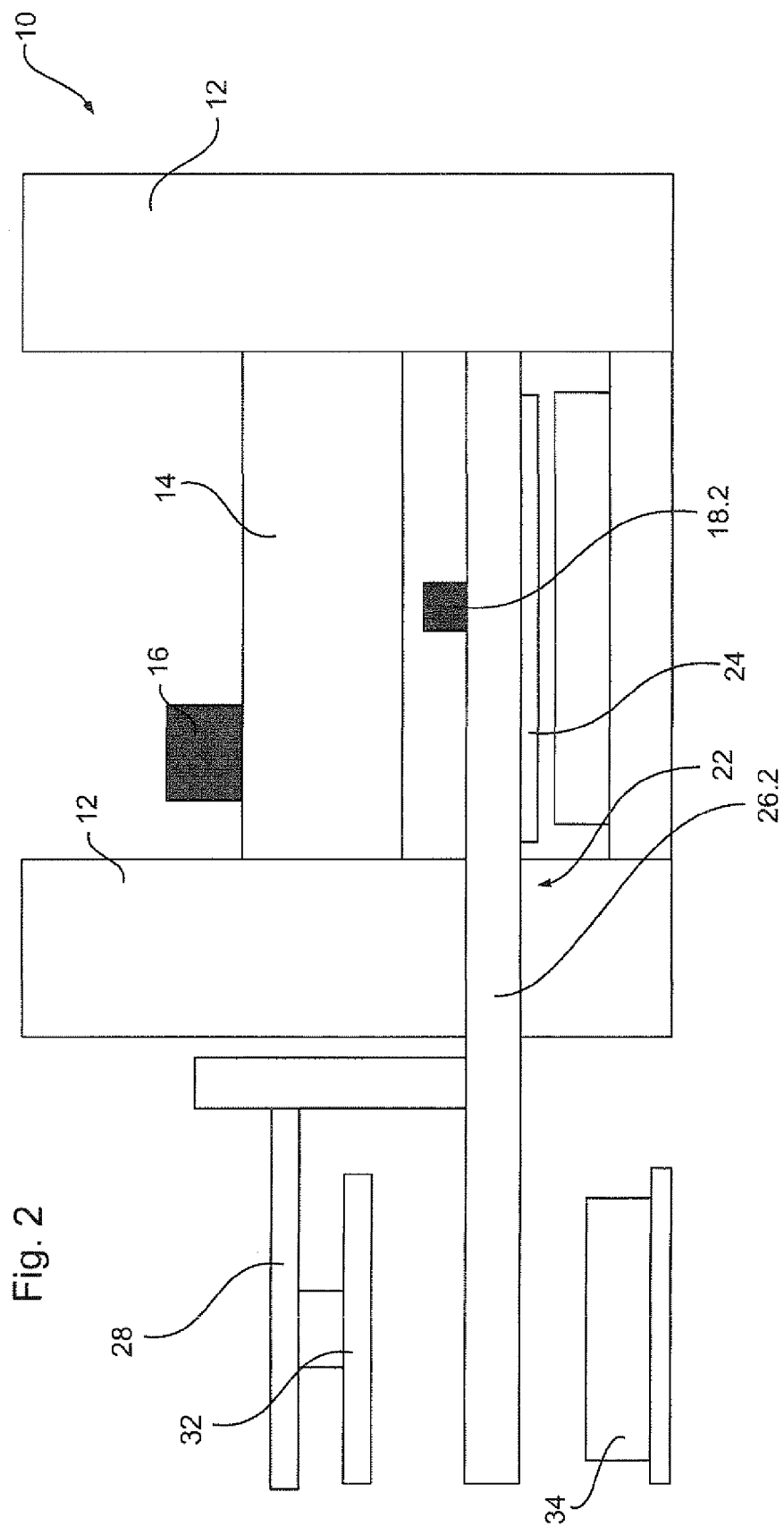
45

50

55

Fig. 1





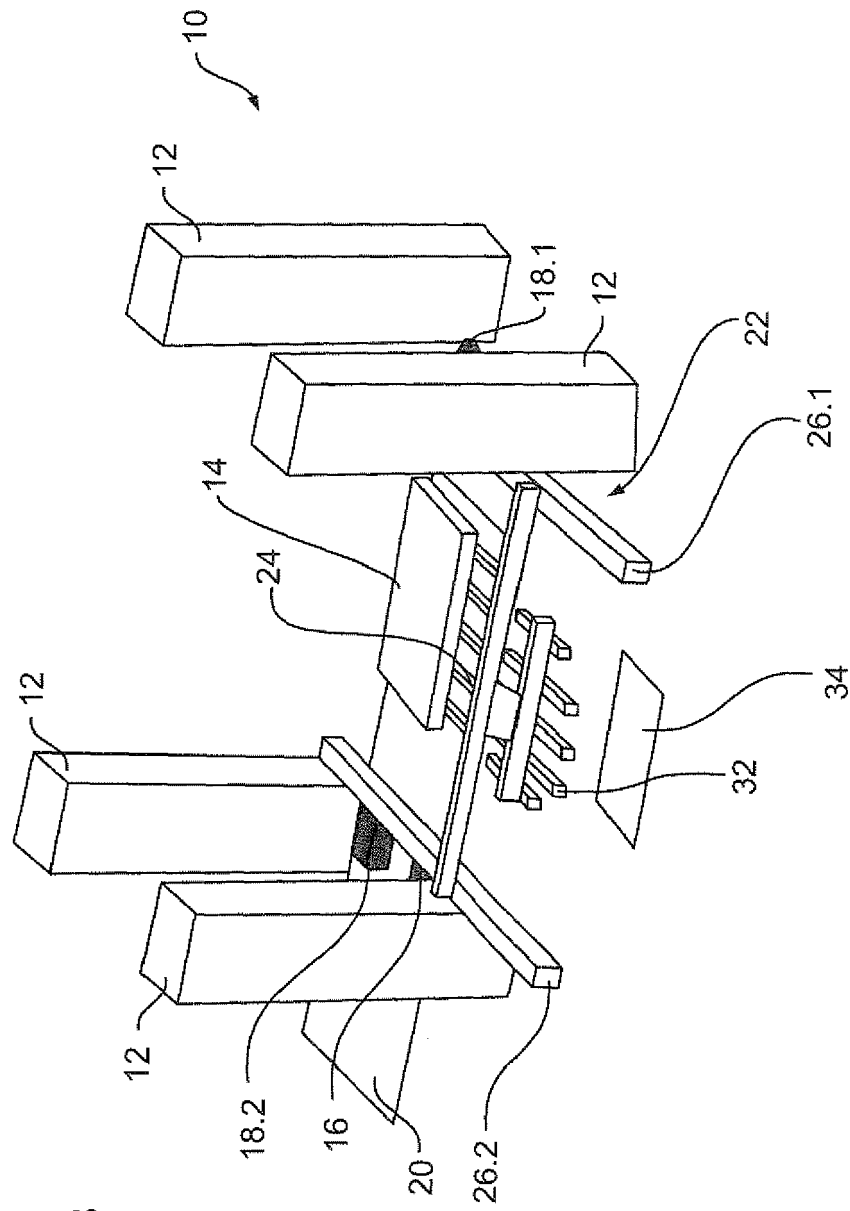


Fig. 3

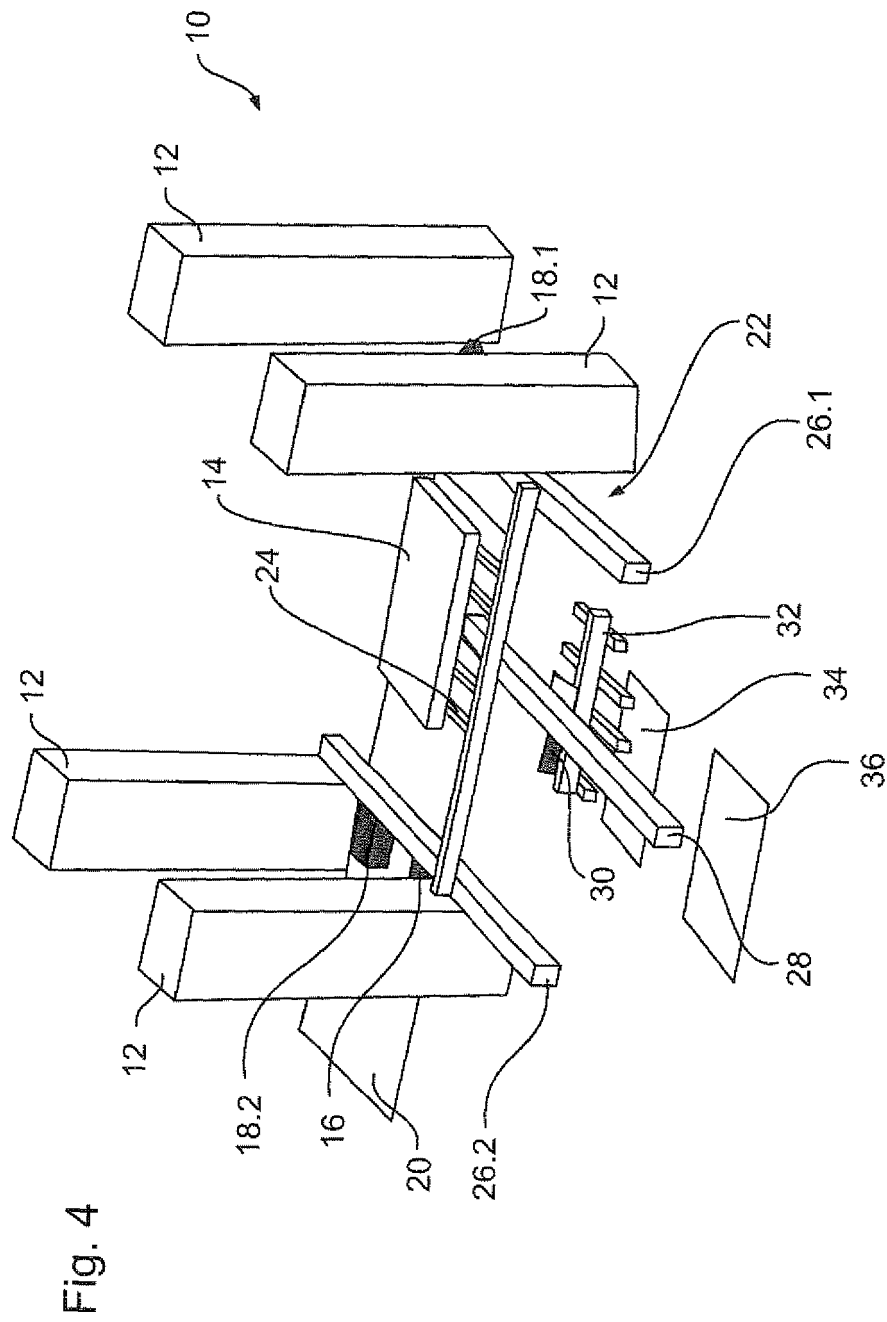
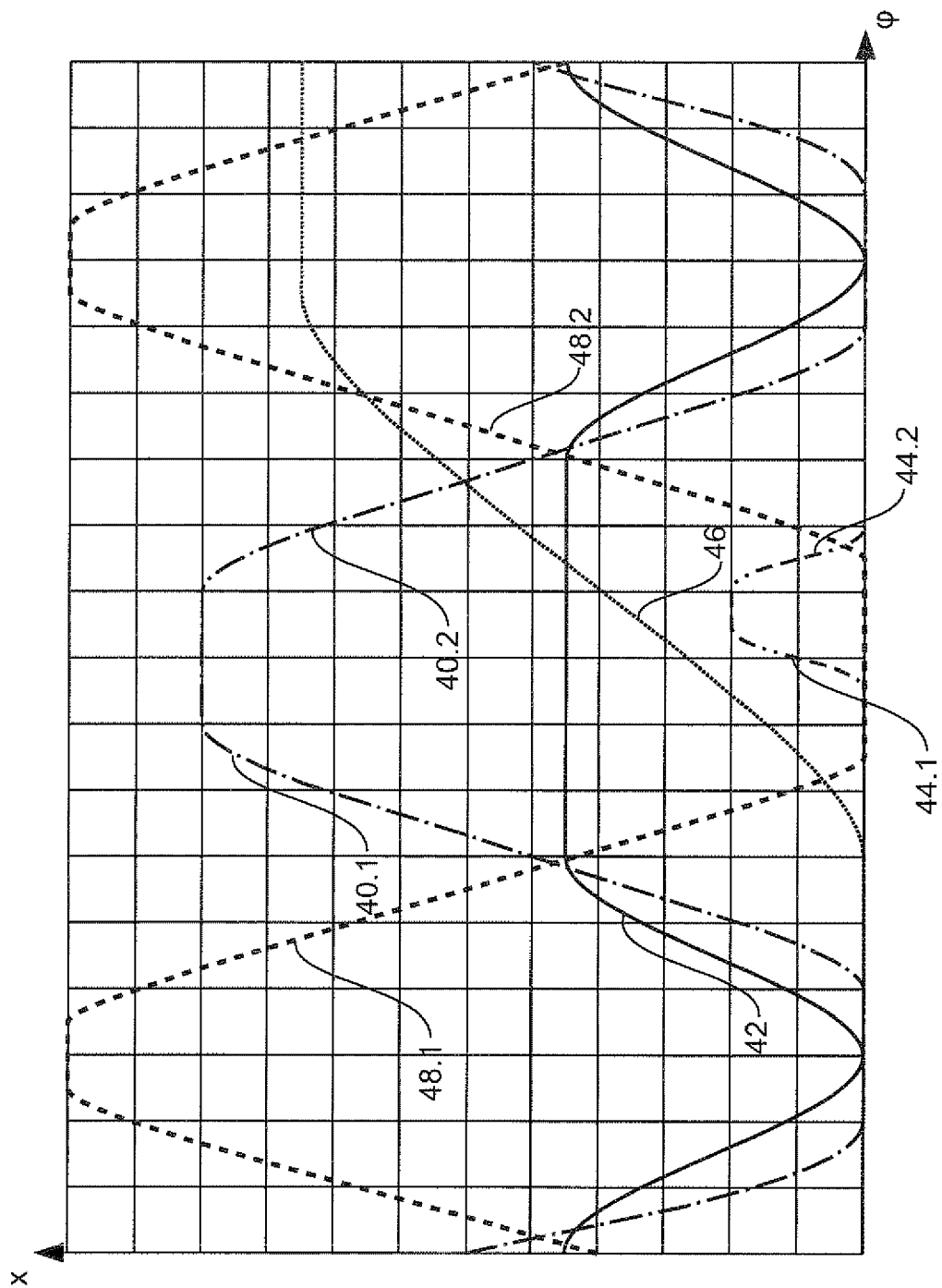


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 15 1936

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 279 447 A (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 29. Januar 2003 (2003-01-29)	1-5,9, 12,13	INV. B21D43/02
Y	* Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-7 *	6-8,11	B21D28/00
A	* Zusammenfassung *	10	B21D28/02

X	EP 0 845 314 A (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 3. Juni 1998 (1998-06-03)	1-5,9, 12,13	
Y	* Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-3,7-15 *	6-8,11	
A	* Zusammenfassung *	10	

X	US 5 669 866 A (JULIAN ALFRED JOSEPH [US] ET AL) 23. September 1997 (1997-09-23)	1-5,9, 12,13	
Y	* Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-4 *	6-8,11	
A	* Zusammenfassung *	10	

X	EP 1 447 156 A (SALVAGNINI ITALIA SPA [IT]) 18. August 2004 (2004-08-18)	1-5,9, 12,13	
Y	* Zusammenfassung; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-10 *	6-8,11	
A		10	

X	JP 08 108300 A (MURATA MACHINERY LTD) 30. April 1996 (1996-04-30)	1-5,9, 12,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 *	6-8,11	B21D
A		10	

Y	EP 0 780 172 A (AMADA METRECS CO [JP]; CREA SRL [IT] AMADA CO LTD [JP]; CREA SRL [IT]) 25. Juni 1997 (1997-06-25)	6-8,11	
A	* Zusammenfassung; Ansprüche 1-8; Abbildungen 1,3-23 *	1,9,13	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		7. Mai 2009	
		Prüfer	
		Cano Palmero, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03-02 (P04C03)

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

EP 09 15 1936

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

07-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1279447 A	29-01-2003	DE 60225878 T2	09-04-2009
		JP 3716779 B2	16-11-2005
		JP 2003103317 A	08-04-2003
		US 2003029218 A1	13-02-2003
EP 0845314 A	03-06-1998	DE 69700250 D1	08-07-1999
		DE 69700250 T2	16-03-2000
		JP 3658898 B2	08-06-2005
		JP 10156453 A	16-06-1998
		US 5970832 A	26-10-1999
US 5669866 A	23-09-1997	IT MI962021 A1	02-04-1998
EP 1447156 A	18-08-2004	AT 324204 T	15-05-2006
		DE 602004000702 T2	21-09-2006
		DK 1447156 T3	21-08-2006
		ES 2262085 T3	16-11-2006
JP 8108300 A	30-04-1996	KEINE	
EP 0780172 A	25-06-1997	DE 69611976 D1	12-04-2001
		DE 69611976 T2	19-07-2001
		IT T0950999 A1	12-06-1997
		JP 2921753 B2	19-07-1999
		JP 9234530 A	09-09-1997
		US 5765984 A	16-06-1998

EPO FORM P0461

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