

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stanzpresse mit Hubzahlverstellung und einer eine Sollkennlinie enthaltenden Steuer- bzw. Regeleinrichtung, durch welche Signale für eine Einstelleinrichtung gemäss der Sollkennlinie erzeugbar sind, und durch welche Einstelleinrichtung eine Eintauchtiefeneinstellung des Stössels der Stanzpresse bei laufender Stanzpresse in Abhängigkeit von den Signalen aus der Steuer- bzw. Regeleinrichtung stattfindet.

Ferner betrifft die Erfindung eine Stanzpresse mit Hubzahlverstellung und einer eine Sollkennlinie enthaltenden Steuer- bzw. Regeleinrichtung, durch welche Signale für eine Einstelleinrichtung gemäss der Sollkennlinie erzeugbar sind und durch welche Einstelleinrichtung eine Vorschublängeneinstellung für das zu stanzende Material bei laufender Stanzpresse in Abhängigkeit von den Signalen aus der Steuer- bzw. Regeleinrichtung stattfindet.

In Stanzpressen bewirken Aenderungen der Betriebsparameter wie z.B. Hubzahl, Werkzeuge und Werkstücke grundsätzlich Abweichungen von vorgegebenen Sollwerten. Aenderungen der Hubzahlen wirken sich dahingehend aus, dass sich die Trägheitskräfte ändern, z.B. steigen die Trägheitskräfte mit zunehmenden Hubzahlen. Damit entstehen durch kleine, elastische Aenderungen der Abmessungen bewegter Teile der Presse und auch durch die Aenderung der Spiele in Lagerungen Aenderungen der Werkzeugschlusshöhe, bzw. der Eintauchtiefe der Werkzeuge. Unterschiedliche Werkzeuge, die sich in bezug auf ihre Masse voneinander unterscheiden, bewirken im Betrieb ebenfalls unterschiedliche Trägheitskräfte, die gegebenenfalls mit den vorgenannten Trägheitskräften summiert, weiter zu Abweichungen der vorgegebenen Sollwerte führen. Spezifisch in bezug auf die Eintauchtiefe spielt die Beschaffenheit des zu verarbeitenden Rohlings, z.B. dessen metallurgische Eigenschaften, sowie die Fertigung selbst, bzw. die Form eines anzufertigenden Werkstückes, eine grosse Rolle.

Sollwertabweichungen entstehen auch in der Vorschubeinrichtung, bei der das Mass der Vorschublänge von einem jeweils vorgegebenen Sollwert abweicht, wobei hier zunehmende Hubzahl und beschleunigte Bandmasse weitere Fehlerquellen bilden.

Aus der DE-PS 27 31 084 ist es bekannt, eine Stanzpresse mit während dem Betrieb verstellbarer Eintauchtiefe des Stössels bzw. des Werkzeuges mit einer Steuer- bzw. Regeleinrichtung zu versehen. In diese Steuer- bzw. Regeleinrichtung ist eine Kennlinie eingegeben, welche die Funktion Eintauchtiefe in Abhängigkeit von der Hubzahl pro Minute der Stanzpresse wiedergeben soll. Diese

Kennlinie dient als Sollwert. Der gemessene Eintauchtiefenistwert wird mit diesem Sollwert verglichen. Bei einer Abweichung des Istwertes erfolgt durch die Steuer- bzw. Regeleinrichtung eine Korrektur in Richtung auf den Sollwert.

In der Praxis hat es sich indes gezeigt, dass eine solche Steuerung oder Regelung nicht immer zu befriedigenden Ergebnissen führt. Dies liegt daran, dass die tatsächlichen Betriebsgrössen einer Presse sehr komplexen Aenderungen während des Durchlaufens des Hubzahlbereiches unterliegen, was nachfolgend noch näher erläutert werden wird. Oftmals vermag daher die genannte Steuer- bzw. Regeleinrichtung keine befriedigenden Ergebnisse über den gesamten Hubzahlbereich zu liefern. Dies gilt um so mehr, da das Bestreben besteht, Stanzpresserzeugnisse mit höherer Präzision herstellen zu können.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe eine Stanzpresse zu schaffen, bei welcher diese Nachteile nicht auftreten und bei welcher mit jedem Werkzeug Teile mit der angestrebten Präzision über den ganzen Hubzahlbereich fertigbar sind, indem die Steuer- bzw. Regeleinrichtung ein Eingabemittel aufweist, mittels welchem ein von der Sollkennlinie abweichender Wert für die Eintauchtiefe bei einer beliebigen Hubzahl eingebbar ist, und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur Erzeugung der Signale derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie verknüpfbar ist.

Wie vorstehend beschrieben, stellt sich grundsätzlich dieselbe Aufgabe auch in bezug auf die Vorschublänge für das zu stanzende Material. Diese Aufgabe wird für den Vorschub mittels derselben allgemeinen erfinderischen Idee bei einer Stanzmaschine der eingangs zweitgenannten Art dadurch gelöst, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung ein Eingabemittel aufweist, mittels welchem ein von der Sollkennlinie abweichender Wert für die Vorschublänge bei einer beliebigen Hubzahl eingebbar ist, und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur Erzeugung der Signale derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie verknüpfbar ist.

Mittels der erfindungsgemässen Stanzpresse lassen sich präzise Stanzteile über den gesamten Hubzahlbereich fertigen. Wird - wie bekannt - von einer geringen Hubzahl von z.B. 100 Hüb pro Minute als Einrichthubzahl entlang der werkzeugspezifischen Sollkennlinie auf die gewünschte Hubzahl hochgefahren, so werden Eintauchtiefenfehler bei einer hohen Hubzahl an den Stanzteilen sichtbar und messbar. Durch die Eingabe eines Wertes als Korrektur für die Eintauchtiefe kann der Fehler bei

der angefahrenen Drehzahl sicht- und messbar vergleicht werden. Die Steuerung bzw. Regelung verlässt dabei die an sich vorgegebene Sollkennlinie. Wird nun die Hubzahl wieder verändert, so wird von der Steuer- bzw. Regeleinrichtung ein neuer Sollwert gebildet. Dabei wird der eingegebene Wert von der Einrichtung geändert und zusammen mit der fixen Sollwertkennlinie zur Bestimmung der für die neue Hubzahl geeigneten Eintauchtiefe verwendet.

Analog geht die Steuer- bzw. Regeleinrichtung bei der Änderung des Sollvorschublängenwertes vor.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figuren 1-4 vereinfacht die hauptsächlichsten bewegten Teile einer Stanzpresse;

Figur 5 ein Diagramm einer bekannten Regelungseinrichtung;

Figur 6 eine erfindungsgemässe Regelungseinrichtung, und

Figur 7 eine Kennlinie zur Illustration der Wirkung der Regelungseinrichtung gemäss Figur 6.

Vorerst wird anhand der Figuren 1-4, die vereinfacht die zum Verständnis der Erfindung wesentlichsten Teile einer Stanzpresse zeigen, die Problematik in bezug auf die Eintauchtiefe erklärt. Von der Stanzpresse sind der Kurbelarm 1, die Hebel 2, die Verstellspindeln 3, die Antriebspleuel 4, der Stössel 5 und der Tisch 6 gezeichnet. WSH bedeutet die Werkzeugschliesshöhe. Weiter sind durch Durchfederungsbetrag F sowie das Spiel S entsprechend den jeweiligen Betriebszuständen schematisch dargestellt.

In der Figur 1 ist nun eine Presse dargestellt, die mit einer Hubzahl von 100 H/min. und ohne Werkzeug im Betrieb steht. Dabei sind die verschiedenen Lager 7 als Zapfenlager gezeichnet und das jeweils darin vorhandene Spiel ist übertrieben gross dargestellt. Sämtliche Bauteile, insbesondere Hebel 2, wirken als starre Bauteile, sind also nicht verformt. Die relative Stellung von Lagerzapfen und Lagerbüchse, also der Ort des Spieles im Lager, ist lediglich durch den Stössel 5, d.h. durch sein Gewicht, bestimmt. Es ist ersichtlich, dass sämtliche Bauteile durch den Stössel 5 "nach unten" gezogen sind. Die Werkzeugschliesshöhe WSH entspricht der vorgegebenen Soll-Werkzeugschliesshöhe.

In der Figur 2 ist dieselbe Maschine bei relativ hoher Drehzahl, bzw. hoher Hubzahl, beispielsweise 1500 H/min. und wieder ohne Werkzeug in der unteren Totpunktstellung vereinfacht dargestellt. Aufgrund dieser hohen Hubzahl entstehen elastische Verformungen von Arbeitsteilen, die sogenannte dynamische Federung. Diese ist in der Fi-

gur 2 schematisch als Durchbiegung der Hebel 2 dargestellt. Jetzt muss aber die Werkzeugschliesshöhe WSH konstant gehalten werden, da diese schliesslich auf die Eintauchtiefe Auswirkungen hat. Um diese Werkzeugschliesshöhe WSH bei der gezeigten dynamischen Federung konstant zu halten, müsste also eine Korrektur der Stösselhöhe um denjenigen Betrag durchgeführt werden, welcher der dynamischen Federung entspricht. Das heisst, es müsste eine Höhenkorrektur durchgeführt werden, die dem Durchfederungsbetrag gleich ist.

Figur 3 zeigt dieselbe Maschine, die mit einer Hubzahl von 100 H/min. stanzt. Die Drehzahl ist also wieder gleich derjenigen der Figur 1. Zusätzlich sind hier nun der Werkzeugoberenteil 8, der Werkzeugunterteil 9 sowie das Werkstück, d.h. das Band 10, aus dem das Produkt gestanzt und geprägt wird, dargestellt. Mit der Bezugsziffer 13 ist ein ausgestanztes Materialstück bezeichnet.

Aufgrund der tiefen Drehzahl von z.B. 100 H/min. treten analog zum Stand der Figur 1 keine dynamischen Kräfte in der Maschine auf. Jedoch treten aufgrund der Stanzung, Prägung, d.h. allgemein der Bearbeitung, Kräfte auf, welche gemäss der Darstellung in der Figur 3 aufwärts gerichtet sind, welcher Zustand durch die schematischen Darstellungen der einzelnen Lager und die Stellung der Hebel illustriert ist. Die Fehlerquelle hier sind die Spiele, insbesondere in den Lagern. Um nun eine einwandfreie Stanzung ausführen zu können, müsste zuerst das gesamte Spiel aufgehoben werden. Da hier der Stössel "nach oben" gedrückt wird, müsste folglich die Stösselverstellung um den Betrag s nach unten verstellt werden, so dass wieder die vorgegebene Werkzeugschliesshöhe WSH eingehalten werden kann.

Figur 4 zeigt die Maschine bei hoher Hubzahl, also analog der Hubzahl der Figur 2. Durch die grossen dynamischen Kräfte wird (bei ca. 300-400 H/min.) das Spiel durchfahren und gleichzeitig tritt wieder die dynamische Federung analog der Figur 2 auf. Um nun die Werkzeugschliesshöhe WSH wiederum konstant zu halten, müsste mittels der Stösselverstellung die Eintauchtiefe um den Betrag $F + S$ korrigiert werden.

Aus den obigen Erklärungen geht somit hervor, dass abhängig von der Hubzahl, vom Werkzeug und auch vom Werkstück (z.B. metallurgische Eigenschaften) der Stössel eine jeweils andere Höhenstellung einnehmen muss. Auch muss festgehalten werden, dass bei Eintauchtiefenmessungen ohne Stanzvorgang die Höhenstellung ungenau ist.

Figur 5 zeigt schematisch ein Blockdiagramm einer bekannten Regelung, welches grundsätzlich auf der Figur 1 der DE-PS 27 31 084 beruht. Die Hubzahl wird dabei von einem entsprechenden Sensor 26 einem ersten Element 20 zugeführt, in welchem eine Sollkennlinie gespeichert ist. Für je-

des verwendete Werkzeug ist eine solche Sollkennlinie vorgesehen. Die Sollkennlinie ist über einen Eingang 21 der Regeleinrichtung programmierbar. Die Sollkennlinie stellt z.B. die Eintauchtiefe als Funktion der Hubzahl dar. In einem zweiten Element 22, einem Vergleichs-, wird die vom Element 20 abgegebene Solleintauchtiefe mit der Isteintauchtiefe verglichen, welche von einem Sensor 25 am Motor 24 der Eintauchtiefenverstellung abgenommen wird. Weicht die Isteintauchtiefenverstellung um einen vorgegebenen Schwellwert von der Solleintauchtiefe ab, so aktiviert das Element 22 einen der Schalter 23, um den Motor der Eintauchtiefenverstellung zur Höher- oder Tieferstellung des Stössels bzw. Werkzeuges zu betätigen. Die Betätigung erfolgt so lange, bis der Istwert im Rahmen der Regelgenauigkeit wieder an den Sollwert angeglichen ist.

Figur 6 zeigt grob schematisch, wie die Regeleinrichtung einer erfindungsgemässen Stanzpresse ausgeführt sein kann. Gezeigt ist dabei nur ein Element 30 der Regelungseinrichtung, welches grundsätzlich dem Element 20 von Figur 5 entspricht. Die weiteren Elemente von Figur 5 sind in Figur 6 der Einfachheit halber weggelassen worden. Diese Elemente 22, 23, 24, 25 sind bei der Regeleinrichtung nach Figur 6 grundsätzlich gleich ausgeführt, wie bei der bekannten Regeleinrichtung nach Figur 5.

Auch das Element 30 weist eine werkzeugspezifische Sollkennlinie bekannter Art auf, die über den Eingang 21 programmiert worden ist. Ebenfalls weist sie einen Eingang für ein hubzahlabhängiges Signal von einem Sensor 26 auf. Es ist nun indes ein Eingang bzw. Eingabemittel 31 vorgesehen, mittels welchem ein Wert eingegeben werden kann, um welchen die Eintauchtiefe bei der im Moment vorliegenden Hubzahl korrigiert wird. Es soll dies mit Bezug auf Figur 7 näher erläutert werden, welche eine Sollkennlinie 40 in einem Eintauchtiefe/Hubzahldiagramm zeigt. Diese Sollkennlinie ist der Einfachheit halber als Gerade gezeigt. Während dies für eine Vorschubeinrichtung richtig ist, wird die Sollkennlinie für die Eintauchtiefe in der Regel aber parabelförmig verlaufen. Die schematische Sollkennlinie zeigt, auf welchen Wert der Eintauchtiefe bei der jeweiligen Hubzahl eingeregelt wird.

Aus der vorgängigen Diskussion der Figuren 1-4 ist aber erkennbar, dass die Sollwertkennlinie zwangsläufig nur ein unvollkommenes Abbild der komplexen realen Funktion sein kann. Entsprechend können die gemäss der Sollkennlinie gestanzten Teile grosse Abweichungen von der gewünschten Fertigungstoleranz zeigen, auch - und gerade - wenn die Regeleinrichtung nach Figur 5 der Sollwertkennlinie 40 folgt. Die Steuereinrichtung der erfindungsgemässen Stanzpresse weist

daher den Eingang 31 auf, in welchen ein Wert eingebar ist, um welchen sich die Steuereinrichtung von der Sollwertkennlinie löst.

In Figur 7 ist gezeigt, wie sich dies im Eintauchtiefe-Hubzahldiagramm äussert. Bei der Hubzahl H_1 hat die Bedienungsperson der Stanzpresse feststellen können, dass der Betrieb auf dem zugehörigen Sollkennlinienpunkt 42 keine gewünschte Präzision der Stanzteile ergibt. Ueber den Eingang 31 kann der Regeleinrichtung ein Korrekturwert W eingegeben werden. Die Stanzpresse arbeitet dann im Betriebspunkt 41, welcher sich aus der Sollkennlinie 40 und dem eingegebenen Korrekturwert W ergibt. Der Wert W kann mit verschiedensten Mitteln eingegeben werden, z.B. mit einer numerischen Tastatur als Digitalwert, mit einem veränderbaren Widerstand als Analogwert oder mit $\pm$ -Tasten in vorbestimmten kleinen Schritten. Die Art der Eingabe wird sich dabei nach der Ausgestaltung der Regelungseinrichtung richten.

Das dargestellte Beispiel zeigt den Wert W nur grundsätzlich; natürlich kann W grösser oder kleiner sein oder auch auf der anderen Seite der Sollkennlinie wirksam werden, so dass sich ein Betriebspunkt 43 ergäbe. Falls die im neuen Betriebspunkt 41 erzielte Präzision der Teile nicht zufriedenstellend ist, kann natürlich ein anderer Wert für W eingegeben werden.

Wird nun die Hubzahl geändert, so wird der Wert W von der Regeleinrichtung selbsttätig geändert. Dies kann kontinuierlich erfolgen, so dass sich zwischen den Hubzahlen H_1 bis H_4 bzw. $H_{\max}$ bis $H_{\min}$ wieder eine kontinuierliche Kurve (als Kurve 44 strichliniert dargestellt) ergibt. Dies kann so erfolgen, dass aus den bekannten Sollwertkennlinienparametern eine zusätzliche Kennlinie errechnet wird, welche im gezeigten Beispiel durch den neuen Betriebspunkt 41 geht und bei der minimalen Hubzahl die Sollwertkennlinie berührt oder schneidet. Es können aber auch nur für einzelne Hubzahlen H_2 bis H_4 geänderte Korrekturwerte W_2 bis W_4 gebildet werden, wobei die entstehende neue "Betriebssollwertkurve" z.B. treppenförmig verläuft oder zwischen den Punkten durch eine Gerade gebildet wird.

Vorzugsweise verläuft die Sollkennlinie 40 für die Eintauchtiefe parabelförmig, und bei der Änderung derer werden ausgehend vom bei einer beliebigen Hubzahl eingestellten Wert W alle Parabelparameter neu berechnet, und es wird eine damit neue Betriebssollkennlinie gebildet. Für diesen Fall wird die Regeleinrichtung natürlich vorzugsweise von einer digitalen Prozesssteuerung gebildet, welche die nötigen Berechnungen und die entsprechende Regelung durchführt.

In Figur 6 ist aber beispielsweise angedeutet, wie mit wenig Aufwand eine erfindungsgemässe Ausgestaltung der Regelungseinrichtung grundsätzlich

erzielbar ist. Dabei wird das Signal am Ausgang 33 im Vergleich 22 so gebildet, dass ein Addierer/Subtrahierer 35 den Grundwert aus der Sollwertkennlinie mit dem eingegebenen Wert W verknüpft, um den neuen Arbeitspunkt zu erhalten. Bei sich ändernder Hubzahl wird ein zweiter Addierer/Subtrahierer 36 aktiviert, welcher vom bisherigen neuen Betriebspunkt 41 z.B. eine Konstante K abzählt, wenn die Hubzahl fällt bzw. die Konstante K dazuzählt, wenn die Hubzahl steigt.

Da die Werte W bzw. die neue Betriebssollkennlinie für ein bestimmtes Werkzeug in der Regel über einige Zeit gültig sind, ist die Steuereinrichtung vorzugsweise mit einem Speicher versehen, in welchem mindestens ein Wert W, allenfalls die ganze neue Betriebssollkennlinie und eine dem Werkzeug zugehörige Nummer speicherbar sind. Damit ist es möglich, für ein bereits einmal verwendetes Werkzeug, welches mit einer geänderten Sollwertkennlinie gefahren worden ist, diese direkt wieder aufzurufen und den Betrieb gerade auf der geänderten Kurve aufzunehmen.

Das vorstehend zu der Eintauchtiefe ausgeführte gilt auch für die Vorschublänge. Die entsprechende Sollwertkennlinie kann dabei eine Gerade sein. Das Prinzip der Korrektur und die verwendeten Mittel bleiben sich aber gleich. Natürlich kann bei einer Stanzpresse auch nur eine der Korrekturen, also entweder der Vorschublänge oder der Eintauchtiefe ausführbar sein. Vorzugsweise sind aber beide Möglichkeiten in derselben Stanzpresse vorgesehen.

Patentansprüche

1. Stanzpresse mit Hubzahlverstellung und einer Sollkennlinie (40) enthaltenden Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30), durch welche Signale für eine Einstelleinrichtung gemäss der Sollkennlinie (40) erzeugbar sind und durch welche Einstelleinrichtung eine Eintauchtiefeneinstellung des Stössels (5) der Stanzpresse bei laufender Stanzpresse in Abhängigkeit von den Signalen aus der Steuer- bzw. Regeleinrichtung stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) ein Eingabemittel (31) aufweist, mittels welchem ein von der Sollkennlinie (40) abweichender Wert für die Eintauchtiefe bei einer beliebigen Hubzahl (H) eingebbar ist, und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur Erzeugung der Signale derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert (W) hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie (40) verknüpfbar ist.
2. Stanzpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regelein-

richtung (30) einen Speicher aufweist, in welchem mindestens ein eingegebener Wert speicherbar ist.

3. Stanzpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) zur Verknüpfung eines eingegebenen Wertes mit einer Kenngrösse für das verwendete Stanzwerkzeug ausgestaltet ist.
4. Stanzpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) eine Sollkennlinie in Form einer Parabel speicherbar ist und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur hubzahlabhängigen Änderung aller Parabelparameter ausgestaltet ist.
5. Stanzpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) gemäss einer zweiten Sollkennlinie Signale für eine Vorschubeinrichtung der Stanzpresse erzeugbar sind, dass durch die Eingabemittel ein von der zweiten Sollkennlinie abweichender Wert für die Vorschublänge des zu stanzenden Materials eingebbar ist und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur Erzeugung der Signale für die Vorschubeinrichtung derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie verknüpfbar ist.
6. Stanzpresse mit Hubzahlverstellung und einer Sollkennlinie (40) enthaltenden Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30), durch welche Signale für eine Einstelleinrichtung gemäss der Sollkennlinie (40) erzeugbar sind und durch welche Einstelleinrichtung eine Vorschublängeneinstellung für das zu stanzende Material bei laufender Stanzpresse in Abhängigkeit von den Signalen aus der Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) ein Eingabemittel (31) aufweist, mittels welchem ein von der Sollkennlinie (40) abweichender Wert (W) für die Vorschublänge bei einer beliebigen Hubzahl (H) eingebbar ist, und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) zur Erzeugung der Signale derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert (W) hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie (40) verknüpfbar ist.
7. Stanzpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) einen Speicher aufweist, in welchem mindestens ein eingegebener Wert spei-



erzielbar ist. Dabei wird das Signal am Ausgang 33 im Vergleicher 22 so gebildet, dass ein Addierer/Subtrahierer 35 den Grundwert aus der Sollwertkennlinie mit dem eingegebenen Wert W verknüpft, um den neuen Arbeitspunkt zu erhalten. Bei sich ändernder Hubzahl wird ein zweiter Addierer/Subtrahierer 36 aktiviert, welcher vom bisherigen neuen Betriebspunkt 41 z.B. eine Konstante K abzählt, wenn die Hubzahl fällt bzw. die Konstante K dazuzählt, wenn die Hubzahl steigt.

Da die Werte W bzw. die neue Betriebssollkennlinie für ein bestimmtes Werkzeug in der Regel über einige Zeit gültig sind, ist die Steuereinrichtung vorzugsweise mit einem Speicher versehen, in welchem mindestens ein Wert W, allenfalls die ganze neue Betriebssollkennlinie und eine dem Werkzeug zugehörige Nummer speicherbar sind. Damit ist es möglich, für ein bereits einmal verwendetes Werkzeug, welches mit einer geänderten Sollwertkennlinie gefahren worden ist, diese direkt wieder aufzurufen und den Betrieb gerade auf der geänderten Kurve aufzunehmen.

Das vorstehend zu der Eintauchtiefe ausgeführte gilt auch für die Vorschublänge. Die entsprechende Sollwertkennlinie kann dabei eine Gerade sein. Das Prinzip der Korrektur und die verwendeten Mittel bleiben sich aber gleich. Natürlich kann bei einer Stanzpresse auch nur eine der Korrekturen, also entweder der Vorschublänge oder der Eintauchtiefe ausführbar sein. Vorzugsweise sind aber beide Möglichkeiten in derselben Stanzpresse vorgesehen.

Patentansprüche

1. Stanzpresse mit Hubzahlverstellung und einer Sollkennlinie (40) enthaltenden Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30), durch welche Signale für eine Einstelleinrichtung gemäss der Sollkennlinie (40) erzeugbar sind und durch welche Einstelleinrichtung eine Eintauchtiefeneinstellung des Stössels (5) der Stanzpresse bei laufender Stanzpresse in Abhängigkeit von den Signalen aus der Steuer- bzw. Regeleinrichtung stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) ein Eingabemittel (31) aufweist, mittels welchem ein von der Sollkennlinie (40) abweichender Wert für die Eintauchtiefe bei einer beliebigen Hubzahl (H) eingebbar ist, und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur Erzeugung der Signale derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert (W) hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie (40) verknüpfbar ist.

2. Stanzpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regelein-

richtung (30) einen Speicher aufweist, in welchem mindestens ein eingegebener Wert speicherbar ist.

3. Stanzpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) zur Verknüpfung eines eingegebenen Wertes mit einer Kenngrösse für das verwendete Stanzwerkzeug ausgestaltet ist.

4. Stanzpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) eine Sollkennlinie in Form einer Parabel speicherbar ist und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur hubzahlabhängigen Änderung aller Parabelparameter ausgestaltet ist.

5. Stanzpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) gemäss einer zweiten Sollkennlinie Signale für eine Vorschubeinrichtung der Stanzpresse erzeugbar sind, dass durch die Eingabemittel ein von der zweiten Sollkennlinie abweichender Wert für die Vorschublänge des zu stanzenden Materials eingebbar ist und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur Erzeugung der Signale für die Vorschubeinrichtung derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie verknüpfbar ist.

6. Stanzpresse mit Hubzahlverstellung und einer Sollkennlinie (40) enthaltenden Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30), durch welche Signale für eine Einstelleinrichtung gemäss der Sollkennlinie (40) erzeugbar sind und durch welche Einstelleinrichtung eine Vorschublängeneinstellung für das zu stanzende Material bei laufender Stanzpresse in Abhängigkeit von den Signalen aus der Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) ein Eingabemittel (31) aufweist, mittels welchem ein von der Sollkennlinie (40) abweichender Wert (W) für die Vorschublänge bei einer beliebigen Hubzahl (H) eingebbar ist, und dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) zur Erzeugung der Signale derart ausgebildet ist, dass der eingegebene Wert (W) hubzahlabhängig änderbar ist und mit der Sollkennlinie (40) verknüpfbar ist.

7. Stanzpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) einen Speicher aufweist, in welchem mindestens ein eingegebener Wert spei-



cherbar ist.

8. Stanzpresse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- bzw. Regeleinrichtung (30) zur Verknüpfung eines eingegebenen Wertes mit einer Kenngröße für das verwendete Stanzwerkzeug ausgestaltet ist.

Claims

1. Punch press with a number of strokes adjustment and a control and regulating device (30), respectively, comprising a design value characteristic curve (40), by means of which signals are producible for an adjusting apparatus in accordance with the design value characteristic curve (40), and by which adjusting apparatus a setting of the penetration depth of the punch (5) of the punch press takes place at the running punch press dependent from the signals coming from the control and regulating device, respectively, characterized in that the control and regulating device (30), respectively, includes an input means (31) by means of which a value for the penetration depth deviating from the design value characteristic curve (40) is inputable at an arbitrary number of strokes (H), and in that the control and regulating device, respectively, is designed for the production of the signals in such a manner that the input value (W) is adjustable in dependency from the number of strokes and is combinable with the design value characteristic curve (40).
2. Punch press according to claim 1, characterized in that the control and regulating device (30), respectively, includes a storage unit in which at least one input value is storable.
3. Punch press according to claim 1, characterized in that the control and regulating device (30), respectively, includes a characterizing value for the utilized punching tool for the combining of the input value.
4. Punch press according to one of the claims 1 to 3, characterized in that a design value characteristic curve in form of a parabola is storable in the control and regulating device (30), respectively, and in that the control and regulating device (30), respectively, is designed for a stroke number dependent adjustment of all parameters of the parabola.
5. Punch press according to one of the claims 1 to 4, characterized in that signals for a feeding apparatus of the punch press according to a

second design value characteristic curve are producible by the control and regulating, respectively, device (30), that a value for the feeding length of the material to be punched deviating from the second design value characteristic curve is inputable by the input means (31), and in that the control and regulating, respectively, device is designed for the production of the signals for the feeding apparatus in such a manner, that the input value is adjustable dependent from the stroke and combinable with the design value characteristic curve.

6. Punch press with a number of strokes adjustment and a control and regulating, respectively, device (30) comprising a design value characteristic curve (40), by means of which signals are producible for an adjusting apparatus in accordance with the design value characteristic curve (40) and by means of which an adjustment of the feeding length of the material to be punched takes place at the running punch press dependent from signals coming from the control and regulating, respectively, device (30), characterized in that the control and regulating, respectively, device (30) includes an input means (31), by means of which a value (W) for the feeding length deviating from the design value characteristic curve (40) is inputable at an arbitrary number of strokes (H), and in that the control and regulating, respectively, device (30) is designed for the production of the signals in such a manner that the input value (W) is adjustable in dependency from the number of strokes and is combinable with the design value characteristic curve (40).
7. Punch press according to claim 6, characterized in that the control and regulating, respectively, device (30) includes a storage unit in which at least one input value is storable.
8. Punch press according to claim 7, characterized in that the control and regulating, respectively, device (30) is designed to combine an input value with a characteristic value for the punching tool used.

Revendications

1. Presse d'emboutissage avec réglage du nombre d'oscillations et une unité de commande et de régulation (30) comportant une courbe de consigne (40) et agencée pour engendrer en fonction de celle-ci des signaux destinés à un dispositif de réglage, le dispositif de réglage



- réglant la profondeur de pénétration du poinçon (5) de la presse au cours de la marche de celle-ci et en fonction des signaux émanant de l'unité de commande et de régulation, caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) possède un organe récepteur (31) agencé pour recevoir une valeur différente de celle indiquée par la courbe de consigne (40) pour la profondeur de pénétration à un nombre arbitraire (H) d'oscillations, et en ce que l'unité de commande et de régulation est agencée de manière à ce que la valeur introduite (W) puisse être modifiée en fonction du nombre d'oscillations et combinée avec la courbe de consigne (40).
2. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) comporte une mémoire capable de mémoriser au moins une valeur qui y a été introduite.
3. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) est agencée pour combiner une valeur qui y a été introduite avec une valeur caractéristique de l'outil d'emboutissage utilisé.
4. Presse d'emboutissage selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) est agencée pour mémoriser une courbe de consigne en forme de parabole et pour modifier tous les paramètres de la parabole en fonction du nombre d'oscillations.
5. Presse d'emboutissage selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) est agencée pour produire en fonction d'une seconde courbe de consigne des signaux pour un dispositif d'avancement de la presse, que l'organe récepteur est prévu pour recevoir une valeur différente de celle déterminée par la seconde courbe de consigne pour la longueur de l'avance du matériau à emboutir et que l'unité de commande et de régulation est agencée pour engendrer les signaux régulateurs de l'avance de manière à ce que la valeur introduite puisse être modifiée en fonction du nombre d'oscillations et combinée avec la courbe de consigne.
6. Presse d'emboutissage avec réglage du nombre d'oscillations et une unité de commande et de régulation (30) comportant une courbe de consigne (40) et agencée pour engendrer en fonction de celle-ci des signaux destinés à un organe de réglage de la longueur de l'avance du matériau à emboutir lorsque la presse est en marche et en fonction des signaux émis par l'unité de commande et de régulation (30), caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) possède un organe récepteur (31) agencé pour recevoir une valeur (W) différente de celle indiquée par la courbe de consigne (40) pour la longueur d'avance à un nombre arbitraire d'oscillations (H), et en ce que l'unité de commande et de régulation (30) pour engendrer les signaux est agencée de manière à ce que la valeur introduite (W) puisse être modifiée en fonction du nombre d'oscillations et combinée avec la courbe de consigne (40).
7. Presse d'emboutissage selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) comporte une mémoire pouvant mémoriser au moins une valeur qui y a été introduite.
8. Presse d'emboutissage selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'unité de commande et de régulation (30) est agencée pour combiner une valeur qui y a été introduite avec une valeur caractéristique de l'outil d'emboutissage utilisé.