

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-509490

(P2017-509490A)

(43) 公表日 平成29年4月6日(2017.4.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B30B 1/32 (2006.01)	B30B 1/32 Z	4E087
B21J 7/46 (2006.01)	B21J 7/46	4E088
B30B 15/00 (2006.01)	B30B 15/00 A	4E090

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-559186 (P2016-559186)	(71) 出願人	516282721
(86) (22) 出願日	平成27年3月6日 (2015.3.6)		セル インパクト アーバー
(85) 翻訳文提出日	平成28年11月1日 (2016.11.1)		CELL IMPACT AB
(86) 国際出願番号	PCT/SE2015/050251		スウェーデン, カールスコーガ, エス
(87) 国際公開番号	W02015/152790		-69151, プラツヴァジェン 18
(87) 国際公開日	平成27年10月8日 (2015.10.8)		Platvagen 18, S-691
(31) 優先権主張番号	1450335-3		51 Karlskoga (SE)
(32) 優先日	平成26年3月24日 (2014.3.24)	(74) 代理人	110001139
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		SK特許業務法人
		(74) 代理人	100130328
			弁理士 奥野 彰彦
		(74) 代理人	100130672
			弁理士 伊藤 寛之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高い運動エネルギーを利用した材料加工のための打撃ユニット及び方法

(57) 【要約】

本発明は、高い運動エネルギーを利用した材料加工での方法に関する。本発明は、ピストン(2)を備え、前記ピストン(2)は、駆動チャンバ(11)を用いて油圧システム圧力(pS)によって開始位置から駆動し、加工される対象物/ツール(4)への打撃後に前記ピストン(2)のリバウンドが起こる恐れがあるため、1回の打撃のみにより高い運動エネルギーを伝達し、前記方法は、前記打撃に関連して行われる工程を備え、前記工程は、前記ピストン(2)によるかなりの運動エネルギーを有するリバウンドを防止して、リバウンドによって起こる否定的な影響を回避し、その後前記ピストン(2)は、第二チャンバ(10)を用いて前記開始位置へ戻され、前記工程は、バルブ手段(5)を備え、前記バルブ手段(5)は、前記システム圧力(pS)及び前記ピストン(2)の間の前記駆動を断ち、前記バルブ手段(5)は、パイロットバルブ(7)によって制御され、前記パイロットバルブ(7)は、全打撃進行を制御し、前記第二チャンバ(10)は、全打撃進行の間に前記システム圧力(pS)で加圧される、材料加工方法。

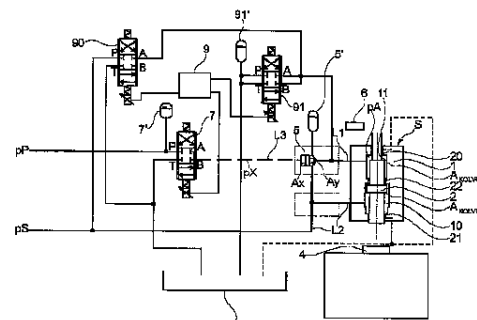


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高い運動エネルギーを利用する材料加工方法であって、

前記方法は、ピストン(2)を備え

前記ピストン(2)は、駆動チャンバ(11)を用いて油圧システム圧力(pS)によって開始位置から駆動し、

前記ピストン(2)は、加工される対象物/ツール(4)への打撃後にリバウンドが起こる恐れがあるため、1回の打撃のみにより高い運動エネルギーを伝達し、

前記方法は、前記打撃に関連して行われる工程を備え、

前記工程は、前記ピストン(2)によるかなりの運動エネルギーを有するリバウンドを防止して、リバウンドによって起こる否定的な影響を回避し、その後前記ピストン(2)は、第二チャンバ(10)を用いて前記開始位置へ戻す工程であって、

前記工程は、前記システム圧力(pS)及び前記ピストン(2)の間の前記駆動を断つバルブ手段(5)を備え、

前記バルブ手段(5)は、全打撃進行を制御するパイロットバルブ(7)によって制御され、

前記第二チャンバ(10)は、全打撃進行の間に前記システム圧力(pS)で加圧される、

材料加工方法。

【請求項 2】

前記バルブ手段(5,7)の少なくとも1つは、圧力アキュムレータ(5',7')に接続される、請求項2に記載の方法。

【請求項 3】

前記工程は、前記ピストン(2)が前記対象物/ツール(4)を打撃する前後50msの時間範囲内に行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記工程は、少なくとも1つのセンサー(6)からの少なくとも1つの信号を用いて制御システム(9)によって制御される、請求項1～請求項3の何れか1つに記載の方法。

【請求項 5】

高い運動エネルギーを利用する材料加工における打撃ユニットであって、

前記打撃ユニットは、ピストン(2)と、駆動チャンバ(11)と、バルブ装置(5,7)、及び制御システム(9)とを備え、

前記ピストン(2)は、加工される対象物/ツール(4)へ高い運動エネルギーを伝達し、

前記駆動チャンバ(11)は、システム圧力(pS)に接続されて前記ピストン(2)を駆動し、

前記バルブ装置(5,7)は、前記駆動チャンバ(11)への流量を制御し、

前記制御システム(9)は、前記バルブ装置(5,7)を調整し、

前記制御システム(9)は、直接又は間接に、センサー(6)に接続され、それによって前記バルブ装置(5,7)を前記ピストン(2)による第一打撃に関連して制御し、

前記ピストン(2)にかかる力は、低減されるか又は切断され、それによってかなりの運動エネルギーを有するさらなる後続打撃を防止し、

前記バルブ装置(5,7)は、圧力制御されたシャットオフバルブ(5)を備え、それぞれのシャットオフバルブ(5)は、作動及び停止して、全打撃進行の間、前記システム圧力(pS)への

前記駆動チャンバ(11)の接続を制御し、

前記駆動チャンバ(11)は、全打撃進行の間、前記システム圧力(pS)へ接続される、打撃ユニット。

【請求項 6】

前記圧力制御されたシャットオフバルブ(5)の作動は、パイロット圧力(pP)によって行われ、好ましくは前記システム圧力(pS)とは別の圧力であり、より好ましくは前記システム圧力(pS)よりも高圧の圧力である、請求項5に記載の打撃ユニット。

【請求項 7】

前記圧力制御されたシャットオフバルブ(5)の作動は、パイロットバルブ(7)を介して制御される、請求項5又は請求項6に記載の打撃ユニット。

【請求項 8】

前記圧力制御されたシャットオフバルブ(5)は、圧力アキュムレータ(5')に接続され、前記圧力制御されたシャットオフバルブ(5)の作動は、前記システム圧力(pS)接続され、好ましくはパイロットバルブ(7)は、また、圧力アキュムレータ(7')に接続される、請求項 5 ~ 請求項 7 の何れか 1 つに記載の打撃ユニット。

【請求項 9】

前記第 2 チャンバ(10)は、前記駆動チャンバ(11)とは逆に、システム圧力(pS)で継続的に加圧され、サーボバルブ(90)は、前記ピストン(2)を開始位置にする圧力を調整するように配置される、請求項 5 ~ 請求項 8 の何れか 1 つに記載の打撃ユニット。

【請求項 10】

前記打撃ユニットは、逆止弁(91)をさらに備え、
前記パイロットバルブ(7)及び前記逆止弁(91)の両方は、アキュムレータ(7', 91')に接続され、前記駆動チャンバ(11)を迅速に空にすることに寄与する、請求項 5 ~ 請求項 9 の何れか 1 つに記載の打撃ユニット。

【請求項 11】

前記ピストン(2)は、駆動チャンバ(11)及び第 2 チャンバ(10)を通して伸びており、前記駆動チャンバ(11)における前記ピストンの有効面積(AkoIvo)は、前記第 2 チャンバ(10)における前記ピストンの有効面積(AkoIvu)よりも大きい、請求項 5 に記載の打撃ユニット。

【請求項 12】

パターンプレートの成形の際の材料加工方法において、
前記成形される対象物(400)は、ツールセットにおける 2 つのツール(40, 42)の間に配置され、
前記 2 つのツール(40, 42)は、互いに可動する関係にあり、請求項 4 ~ 請求項 11 の何れか 1 つに記載の打撃ユニットに配置され、
前記ツールセットは、上部ツール(40)、下部ツール(42)、及びインパクトキャップ(41)を備え、
前記インパクトキャップ(41)は、前記上部ツール(40)の上部に配置され、
前記ピストン(2)は、前記インパクトキャップ(41)に対してとても高い運動エネルギーを有する打撃をし、
前記 2 つのツール(40, 42)は、前記ピストン(2)による成形時に互いの方へ向かって打撃する、
請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 つに記載の方法。

【請求項 13】

前記工程は、前記インパクトキャップ(41)が前記上部ツール(40)をプレスする工程を備え、
前記対象物(400)は、前記打撃が行われる前に、明確に設定された保持力(F)で前記上部ツールに代わってプレスされ、
前記保持力(F)は、かなり大きいため打撃後に前記上部ツール(40)がバウンドしない、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記工程は、チャンネル(44, 45)を介して前記上部ツール(40)及び前記対象物(400)間の空間へ空気を吹き込む工程を備え、
前記吹き込み工程は、打撃後に前記上部ツール(40)が上方へバウンドする際に行われ、
前記空気は、エアバッグを形成し、
前記エアバッグは、前記上部ツール(40)が再び落下する際に、前記対象物(400)へ到達するのを防止する、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

前記工程は、前記上部ツール(40)に接続されて配置される減衰/弾性要素(49)を備え、前記減衰/弾性要素(49)は、パネ力を有し、

10

20

30

40

50

前記バネ力は、十分に大きいため、打撃後に前記上部ツール(40)が再び前記対象物(400)へ到達することを防止する、請求項 1 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高い運動エネルギーを利用した材料加工の方法のための打撃ユニット及び方法に関する。打撃ユニットは、ピストンと、駆動チャンバと、バルブ装置と、制御システムとを備え、ピストンは、加工される対象物/ツールへ高い運動エネルギーを伝達し、駆動チャンバは、システム圧力へ接続されて前記ピストンを駆動するために配置され、バルブ装置は、前記駆動チャンバへの流れを制御するために配置され、制御システムは、前記バルブ装置を調整する。前記制御システムは、直接又は間接にセンサーに接続され、それによって前記バルブ装置は、前記ピストンによる第 1 打撃に関連して制御され、その結果、ピストンにかかる力は、減衰されるか又は切断され、それによってかなりの運動エネルギーを有するさらなる後続打撃を防止する。また、方法は、実行された打撃に関連して行われる工程を備え、その工程は、前記ピストンがかなりの運動エネルギーを有してリバウンドすることを防止し、リバウンドによる負の影響を回避する工程である方法である。

10

【背景技術】

【0002】

高速加工において、高い運動エネルギーが、材料本体を形成する及び/又は加工するために利用されている。高速加工に関連して、打撃機械が使用されており、そのプレスピストンは、従来の加工よりもかなり高い運動エネルギーを有している。そのプレスピストンは、金属部品の切断、押し抜き、形成、粉末成形及び同様の作業を実行するために、従来のプレスよりも約 100 倍以上速い速度を有することが多い。高速加工においては、技術が与える利点を達成するために必要な高い運動エネルギーを達成するための多数の異なる原理がある。例えば、国際公開公報 W09700751 に示されているように、打撃機構を加速するための多数の異なる機械及び方法が開発されてきた。これらの機械全てに共通することは、それらの機械が、打撃機構の加速のために、空気、オイル、ばね、空気/燃料混合物、爆発剤、又は電気機械を使用するかどうかにかかわらず、原則的に、制御されていないプロセスを誘発していたということである。それにより、打撃機構がツールへ向かって加速することを結果として生じ、その後、打撃機構は、何らかの方法で、特定の時間後に戻された。さらに、加速力は、第一打撃後に打撃機構に影響を続け、それにより第一打撃後に数回の打撃が起こった。これらの付加的な打撃及び後続打撃は、望ましくなく、しばしば直接的に有害である。たとえば、型付プレートの形成において形成ツールが使用される場合においてもまた、そのプレートが耐久性を満たさないリスクがあるため、前記形成ツールが対象物と 2 回以上接触しないことがきわめて重要である。

20

30

【0003】

そのため、高速加工で加工の製品に 1 回以上の打撃を受けさせることは不利益であることが、原則として、例外なく、確認されている。このことは、切断、均質な形成、又は粉末成形の問題であるかどうかにかかわらずあてはまる。それが切断の問題の際には、付加的な不必要な打撃は、過度のツール摩耗及び望ましくないギザギザを結果として生じる場合がある。押し抜き、油の塗布及び溶接の場合、ギザギザ及びツール摩耗が起こる場合がある。均質な形成の場合、望ましくない材料の変化が起こり、押し抜き機がクラックを入れ、そしてその対象物が金型に不必要に固く固定される恐れがある。それにより、結果として、金型摩耗で形成力を増大するという結果を生じる。セラミック、硬い金属などのもろい材料での粉末成形の場合、第 2 打撃は、第 1 打撃でなんとか成形した切れ目のない本体を壊す場合がある。たとえば、銅及び鉄などの柔らかい粉末の粉末成形の場合、数回の打撃が与えられると、密度は、実際に増加を続けるが、その対象物は、打撃回数の増加で金型にさらに固く固定され、それにより、望ましくない摩耗を結果として生じる。焦点が以前にこの問題に対して当てられなかったという事実についての理由は、これらの進行がきわめて速く、そして多くの場合においてこれらの進行を観察できなかったからであり、そ

40

50

のために、後続打撃の有害な影響は、説明できないものと思われていた。さらに、第一打撃後に打撃機構の加速を妨げることを可能にするために必要とされるその非常に短い応答時間は、そのこと自体を複雑なことにする。あるガスによって打撃機構を加速するとすれば、第一及び第二打撃の間の短い時間（一般的に、2ミリ秒と50ミリ秒の間）において駆動チャンバ内の圧力を小さくすることは、原則として、技術的に不可能である。それは、油圧によって技術的に可能である。しかし、市場におけるほとんどのバルブは、調節時間がかかりすぎるため、多くの場合、20ミリ秒以内に調節が必要とされる短い調節時間で使用することはできない。バネ機械に関しては、数ミリ秒以内にバネ付勢をた戻せる機械装置を形成することは多少難しいということはむしろ明らかである。上で示したように、大抵の周知の油圧高速機械は、進入するオイルを妨げるために、そして、それ故にピストンの駆動チャンバ内の増加する圧力を妨げるために十分に速い調節をすることはできないバルブ機構を備えている。この理由は、多い流量（1分間につき300リットル～1000リットル）のための油圧バルブは、通常、比較的長い調節時間が必要とするからである。これは、次にまた、オイルがかなり大きい圧力低下なくそこを通過することができる十分に大きい開口面積を形成するためには、そのバルブ本体は、極めて単純に、比較的長い間隔を移動しなければならないという事実にも起因している。

10

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の目的は、上述の問題を排除すること又は少なくとも最小化することである。この目的は、請求項1、請求項5、及び請求項12に記載された方法及び打撃ユニットによって達成される。

20

【0005】

本発明によって、1つの方法及び1つ装置が提供される。高速加工において、それらは、1つの態様において用いられてもよく、その結果、以前に知られているよりも高品質なものを提供する。

【0006】

本発明の1つの側面によれば、流量を変えることができるのは大きな利点であり、そして、それ故に駆動チャンバ内の圧力を可能な限り早く変えることができるのは大きな利点であり、次の打撃のためにピストンを始動位置へ調節することができる。最良の解決手段は、短い経路及び多い流量によって達成される。タンクパイプシステム及びタンクアクキュレータの寸法を最適化することで、速くかつ効果的な減圧及びピストンを戻すことを提供する。すなわち、ピストンは、いかなる2回打撃/2回バウンドをすることなく捕らえられてもよい。

30

【0007】

本発明の別の側面によれば、1つ又はより多くの開閉バルブが使用され、好ましくは、カートリッジバルブが打撃進行を制御する原理によって機能する開閉バルブである。それによって、他の代替手段と比較して低コストである利点、及び多い流量の場合に短い調節時間を可能にするという利点が提供される。

【0008】

本発明のさらなる側面によれば、1つ又はより多くのリターンバルブが用いられ、それらによって駆動チャンバがより速く空にされ、別のバルブを開放するという利点が提供される。

40

【0009】

本発明のさらなる側面によれば、少なくとも1つのアクキュレータ、好ましくはいわゆる高流量アクキュレータ、が用いられ、逆止弁と接続され、タンクに接続されてシステムにおける圧力ピークを低減し、駆動チャンバをより速く空にするという利点を提供する。

【0010】

本発明のさらなる側面によれば、パイロット圧力は、システム圧力より適度に高い圧力であり、パイロットバルブへ接続されて、その結果、開閉/カートリッジバルブがより迅速

50

に閉じられる。それは、駆動チャンバをより迅速に空にすることを意味する。それはまた、開閉 / カートリッジバルブが打撃時を除いて閉じた状態で保持されることを保証する。

【 0 0 1 1 】

本発明の 1 つの側面よれば、工程は、パターンプレートの成形に関連して行われ、工程は、成形ツールが成形される対象物に何度も接触することを防止する。

【 0 0 1 2 】

本発明の別の側面によれば、工程は、明確に設定された保持力を備え、打撃が行われる前に、成形される対象物の方へ、上部ツールをプレスし、そのような力によって上部ツールは、打撃後に上方へバウンドすることはできず、そのような力は、対象物へ有害なりバウンドすることを防止する。

10

【 0 0 1 3 】

本発明のさらなる側面によれば、工程は、打撃後に上部ツールと対象物との間に空気に吹き付ける工程を備え、空気がエアバッグを形成し、その結果、上部ツールがリバウンドで対象物へ到達しないようにし、それによって対象物へのダメージを防止する。

【 0 0 1 4 】

本発明のさらなる側面によれば、工程は、上部ツールと接続するように配置される減衰 / 弾性要素を備え、減衰 / 弾性要素は、上方への弾性力を上部ツールの方へ及ぼし、その力は、十分に大きい力であり上部ツールが対象物にリバウンドして到達することを防止する。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 1 5 】

以下に、本発明は、添付の図面を参照し、より詳細に説明される。

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明に係る打撃ユニットの原理を示す。

【 0 0 1 7 】

【 図 2 】 図 2 は、打撃ユニットの 4 つの異なる加工サイクルの 1 つを示す。

【 0 0 1 8 】

【 図 3 】 図 3 は、打撃ユニットの 4 つの異なる加工サイクルの 1 つを示す。

【 0 0 1 9 】

【 図 4 】 図 4 は、打撃ユニットの 4 つの異なる加工サイクルの 1 つを示す。

30

【 0 0 2 0 】

【 図 5 】 図 5 は、打撃ユニットの 4 つの異なる加工サイクルの 1 つを示す。

【 0 0 2 1 】

【 図 6 】 図 6 は、本発明に係るツール手段を示す。

【 0 0 2 2 】

【 図 7 】 図 7 は、本発明に係る別のツール手段を示す。

【 0 0 2 3 】

【 図 8 】 図 8 は、本発明に係るさらに別のツール手段を示す。

【 0 0 2 4 】

【 図 9 】 図 9 は、打撃進行のグラフを示す。

40

【 0 0 2 5 】

【 図 1 0 】 図 1 0 は、実際のストロークにおける打撃進行の図表を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

図1は、本発明の好ましい形態における打撃ユニットのための基本的な油圧図を示し、点のない交差するパイプは、連通していない。図は、貫通する加工ピストン 2 を含む円筒形ハウジング 1 を含む、打撃ユニットを示す。好ましくは、ピストン 2 は、その 2 つの端部において第 1 ベアリング 2 0 及び第 2 ベアリング 2 1 で支えられる。ピストンの中央には、第 3 ベアリング 2 2 もあり、2 つのチャンバ（駆動チャンバ 1 1 及び第 2 チャンバ 1 0）が形成されることを意味する。ピストン 2 は、高速加工のために対象物 / ツールに高い

50

運動エネルギーを伝達することを目的とする。駆動チャンバ 11 は、第 1 パイプ L1 を通して、バルブ手段 5（圧力制御開閉バルブ、好ましくはカートリッジバルブ）に接続される。カートリッジバルブ 5 は、パイプ L3 を通して、パイロット圧 pP（バルブを通して、好ましくはパイロットバルブ 7 を通して）に接続される。「パイロットバルブ」の表現は、開閉カートリッジバルブ 5 を制御する機能を満たすある種類のバルブを意味し、それは、好ましくはマルチパスバルブを含み、比較的小さい油圧流量によってより大流量のための開閉バルブを速く調節する。さらに、カートリッジバルブ 5 は、パイプ L2 を通してシステム圧力 pS に接続される。カートリッジバルブ 5 は、加速時の駆動チャンバ 11 内の急速な圧力増加を達成するために、圧力アキュムレータ 5' にも接続される。また、パイロットバルブ 7 は、圧力アキュムレータ 7' に接続され、それは、駆動チャンバ 11 の迅速な排出に寄与する。第 2 チャンバ 10 は、パイプ L2 を通してシステム圧力 pS に接続される。図はまた、制御システム 9、センサー 6、サーボバルブ 90 及び逆止弁 91 を含む。逆止弁 91 は、タンクアキュムレータ 91' に接続され、減圧時により速く排出することに寄与する。図 1 は、本発明の好ましい形態における打撃ユニットのための基本的な油圧図を示し、点のない交差するパイプは、連通していない。

【0027】

上述の 3 つのベアリング 20、21、22 は、好ましくは、相互に異なる直径を有し、それは、ピストン 2 の有効面積が、駆動チャンバ 11 及び第 2 チャンバ 10 内で、それぞれ、異なることを意味する。駆動チャンバ内のピストン 2 の（オイルが影響を及ぼす）有効面積 A_{kolv} は、第 2 チャンバ 10 内のピストン 2 の有効面積 A_{kolv} よりも大きい。第 2 チャンバ 10 では、好ましくは、常時、システム圧力 pS である。駆動チャンバ 11 の圧力 pA は、ピストン 2 を平衡状態にしておくためにシステム圧力 pS よりかなり低い状態であってもよい。以下の関係は、ピストン 2 を平衡状態にしておくために有効であり、そこで、 m_{kolv} は、ピストン 2 の質量であり、そして、 g は重力加速度である。

【0028】

$$pA \times A_{kolv} + m_{kolv} \times g = pS \times A_{kolv}$$

【0029】

カートリッジバルブ 5 を安全にかつ速く操作することができるために、パイロット圧 pP が好ましくは使用され、それは、システム圧力 pS より大きい。

【0030】

打撃ユニット S の加工サイクルは、図 2、図 3、及び図 5 の異なる場合において、異なるパイプ内に存在する圧力を記号化するために、4 つ部分（位置決め、加速、打撃及び戻り動作）に分けてもよい。そして、その圧力は、以下によって記号化される。 $pP = \text{---}$ 、 $pS = \text{---}$ 、 $p_{regler} = \text{xxxxx}$ 、及び $p_{tank} = \text{+++++}$ であり、そこで、好ましくは、 $pP > pS > p_{regler} > p_{tank}$ 、である。

【0031】

図 2 では、位置決め工程を示す。そこで、制御システム 9 は、サーボバルブ 90 によって、ピストン 2 を対象物 / ツール 4 から予め選択した距離で保持する。ピストン 2 の現在位置は、センサー 6 で測定され、そして、調節機能によって、制御システム 9 は、パイプ L1 で圧力 p_{regler} を調節することでサーボバルブ 90 によって、ピストン 2 を選択された位置に調節する。ピストン 2 が対象物 / ツール 4 からあまりに遠い場合は、圧力 p_{regler} は上げられ、そして、それ故に、ピストン 2 はツールのより近くへ動く。ピストン 2 が対象物 / ツール 4 にあまりに近い場合は、圧力 p_{regler} は下げられ、そして、それ故に、ピストン 2 のツールまでの距離は離される。ピストン 2 が予め選択された距離にあるとき、それは上記の平衡状態によってバランスを保たれる。圧力 pX は、パイプ L4 内の圧力であり、カートリッジバルブコーンの作動領域 A x に作用する圧力である。パイロットバルブ 7 は、最大限に負の開状態（P → B）に置かれ、そのため、 $pX = pP$ に置かれる。そして、それ故に、カートリッジバルブ 5 は、閉じた状態に保たれる。これは、カートリッジバルブがシステム圧力 pS を駆動チャンバ 11 に入れないことを保証する。逆止弁 91

は、閉じられ、そして、位置決めの間、中心位置に入れられる。

【 0 0 3 2 】

図 3 では、加速工程を示す。そこで、調節機能は停止され、サーボバルブ 9 0 は、パイロットバルブ 7 を(多少は)正の状態に開放する(B → T)と同時に、中心位置に置かれる。その結果、カートリッジバルブコーンの作動領域 A x は、タンク 8 に接続される。その時、圧力 p X は、低下し、コーンの逆端での圧力がより大きいためカートリッジバルブ 5 を開放する。それは、駆動チャンバ 1 1 内でシステム圧力 p S に瞬間的に接続されるということの意味する。駆動チャンバ 1 1 においても、システム圧力 p S によって、結果下向きの力が得られる。その時以下の条件を有する。

【 0 0 3 3 】

$pS \times A_{kolvo} + m_{kolv} \times g > pS \times A_{kolvu}$

【 0 0 3 4 】

ピストン 2 は、下向きに速く加速することを意味し、多くの場合、10 m / s 以上の結果の速度で、かなり多くの場合、12 m / s 以上の速度となる。カートリッジバルブ 5 は、第 1 パイプ L 1 でシステム圧力 p S に接続される。その結果、駆動チャンバ 1 1 は加圧され、そして、カートリッジバルブ 5 は、L 1 及び L 2 を介して、チャンバ間の流量経路もまた接続する。その結果、下側チャンバ 1 0 から移されるオイルは、駆動チャンバ 1 1 へ流れてもよい。カートリッジバルブ 5 が圧力アキュムレータ 5 ' に接続されるため、駆動チャンバ 1 1 内の迅速な圧力増加が達成される。

【 0 0 3 5 】

逆止弁 9 1 は、加速の間、閉じられ、そして、中心位置に配置される。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、打撃工程を示す。ピストン 2 は、加工される対象物 / ツール 4 を打撃し、且つそれ自身の弾性及び対象物 / ツールの弾性を介して一定の戻り動作 / バウンドを得る。ピストン 2 は、それが対象物 / ツール 4 を打撃するまでほぼ一定の加速度を有するため、打撃速度は、加速フェーズ前の位置において対象物 / ツール 4 までの距離に依存する。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、戻り動作工程を示す。打撃後、駆動チャンバ 1 1 内の圧力 p A は、ピストン 2 が再び下向きに強制されないようにするため及び第 2 打撃をするリスクがあるため、迅速に低減されなければならない。パイロットバルブ 7 は、カートリッジバルブコーンの作動領域 A x が圧力 p P を得て、閉位置へ移動するために、負の開位置に配置される。駆動チャンバ 1 1 をタンク 8 に接続し、第 2 チャンバ 1 0 におけるシステム圧力 p S がピストン 2 を対象物 / ツール 4 から離れる方へ駆動するために、逆止弁 9 1 を正に最大位置に配置する。(この場合においては、代わりに、バルブ位置 P 及び T がバルブ位置 A 及び B に接続されるように、同機能を与えるように逆方向へ最大位置に開放してもよい)。位置決め工程によってサーボバルブが逆方向へ開いて駆動チャンバ 11 の圧力を下げ、ピストン 2 を決められた開始位置へ制御することを意味する調節機能が作動する。開始位置は、打撃から次の打撃までにおいて同じである必要はなく、変わってもよい。制御システム 9 と通信する状態にあるセンサー 6 によって、ピストン 2 の位置は検知され、その後、一定時間経過後か又はピストンの予め決められた位置において、上記で説明したように種々のバルブに影響を与える制御システム 9 に信号が送られる。パイロットバルブ 7 だけでなく逆止弁 91 もまた、駆動チャンバ 11 をより迅速に空にすることに寄与するアキュムレータ 7 '、91 ' に接続される。

【 0 0 3 8 】

ピストン 2 を次の打撃のために開始位置まで調節することができるよう、可能な限り迅速に駆動チャンバ 11 を空にすることはさらに好ましい。上記で説明された設計によって、短い経路及び高流量を備える解決手段、タンクパイプシステム及びタンクアキュムレータの最適な寸法取りが得られ、その結果、迅速且つ効果的な減圧が行われ、そしてピストン 2 が戻る。すなわち、ピストン 2 は、2 回打撃 / 2 回はね返りを行うことなく拘束され得る。高流量タイプのタンクアキュムレータ(通常、ディスクバルブを装備される)は、大

10

20

30

40

50

きく / 迅速な流れの処理を可能とするため好ましく、より好ましくは900l/min処理することができるものであり、より好ましくは1000l/min処理することができるものである。底に到達するというリスクを避けるため、アキュムレータ（又はより大きい）は、適当なものが適用される。すなわち、寸法取りにおいては、最大限の要求においても一定の予備体積があるようにすべきである。

【0039】

ストローク前のピストン位置調整は、上記説明に従ってサーボ機能によって行われる。制御システム9は、サーボバルブ90及びパイロットバルブ7を動的に制御する。制御システム9は、打撃ユニットのモデルに基づく時間制御、距離時間機能、選択されるストローク長さなどを動的に計算することによるストロークのためのカートリッジバルブ5に影響する計算から、ピストン2がインパクトキャップ41に到達し、その後、それがバルブを閉じるためのインプットとして用いられるまでどれだけ時間がかかるかを算出する。調整アルゴリズムのためのパラメータの選択は、個々の打撃ユニットSに適用される。好ましくは、それは開始パラメータの計算後に適用されてもよい。それは、1ミリ秒10分の1の精度の制御を提供するための極めて迅速な進行に関わる問題である。

10

【0040】

従って、圧力アキュムレータの機能は、第一に、迅速なプロセスの間において十分な油量があることを保証することである。圧力アキュムレータがない場合は、短時間に大きい流れが生じることに対応できるようにさらに大きいポンプが要求されるであろう。タンクアキュムレータは、駆動チャンバが空であるような場合に、それが一時的にオイルで満たされることを可能にすることでシステムを安定にする。オイルは、ホースにおいて一定の抵抗があるという欠点（長い経路ということを除いて）を有するタンクパイプを介してタンク8へ空にされなければならないため、圧力が下げられる前にもまた、かなりの長時間を要する。

20

【0041】

図9は、打撃進行時に異なる動作サイクルが行われるということを表すチャートを示す。チャートのX-軸において、時間は、msで表され、チャートのY-軸において打撃ユニット本体位置は、mmで表される。実線は、本発明に係る打撃が行われたことを示し、一方で破線は、どのように従来技術による打撃が起こるかを示す。時間における最初の経過の間は、に2つの曲線が互いに揃っていることが見られる。すなわち、開始位置から打撃がなされる位置までの間及び返り動作の一部の間、正確に同じ加速及び動作が行われる。従来の方

30

【0042】

図10は、ピストン2の質量が250kgであり、アンビル及びツールの質量が12トンである際の実際の打撃チャートを示す。チャートのX-軸において、時間は、msで示され、チャートのY-軸において、ピストン位置は、mmで示される。開始位置は、T0が示された位置であり、すなわち、ここで、加速が開始し、T1で打撃が起こり、T2でピストン2が拘束され、T3でピストン2が新しい位置に付く。すなわち、開始（T0）からピストン2の拘束（T2）まで35msの時間で行われる。

40

【0043】

装置の大きさ及び打撃パラメータに依存して、加速開始（T0）と制御システムによるピストン2の新たな制御開始（T2）との間の時間は、2ms～500msまでの範囲になる可能性がある。さらに好ましくは、以下の時間範囲であり、ピストン2の質量に依存する。

【0044】

ピストンの質量が、25kgまでの場合は、好ましい時間範囲は、2ms～50msであり、さらに好ましくは30ms以下である。

50

【 0 0 4 5 】

ピストンの質量が、25kg～250kgまでの場合は、好ましい時間範囲は、4ms～150msであり、さらに好ましくは80ms以下である。

【 0 0 4 6 】

ピストンの質量が、250kgを超える場合は、好ましい時間範囲は、8ms～300msであり、さらに好ましくは150ms以下である。

【 0 0 4 7 】

アンビル及びツールの質量は、ピストン2が打撃の際にバウンドするためピストン2の質量よりも大きいことが好ましい。また、本発明は、アンビル及びツールの質量がピストン2の質量と等しいか又はいくらか小さい場合であっても行うことは可能であるが、上記のピストン2の質量よりも大きいものが通常は好ましい。図6は、本発明に係る2回バウンドを避けるためのツール手段4を側面から見たときの断面を示す。図6は、下部ツール42、上部ツール40、及び上部ツールの上に配置されるインパクトキャップ41を備えるツールセットを示し、ツール40、42は、互いに関連して可動である。ツール40、42は、加工される対象物へ向かうパターンを有する表面を備えることが多いが、それらは、滑らかなものであってもよい。加工される材料400は、下部ツール42及び上部ツール40の間に配置される。ツールセットは、ツールハウジング（図示しない）に配置され、固定又は可動のアンビル上に配置される。完成品/プレート400をどのように見えるようにするかによって、ツール40、42の少なくとも1つは、完成品/パターンプレート400の表面と正確に合致する型彫40A、42Aを備えることが多い。上部ツール40と下部ツール42の間に配置されて成形される対象物400を備えるパッドの方へ上部ツールがパンチ打撃する間、下部ツール42は、固定されるのが好ましく、そして、下部ツールは、パッドからなる。図6において示された場合においては、インパクトキャップ41は、上部ツール40の方へプレスされ、代わりに上部ツール40は、明確な保持力F（成形動作に必要なプレス力/エネルギーによるが好ましくは数トンからそれ以上）で対象物400に対してプレスする。この力Fは、とても大きいため、ツールが打撃後に上方へバウンドすることは許容しない。とても高い運動エネルギーを持つピストン2がインパクトキャップ41に対してぶつけられた際、プレート400の成形は、ツール40、42が互いの方へ向かって打撃することにより行われる。ツール40及びインパクトキャップ41は、対象物400に対してバネ力により適切にプレスされる。また、インパクトキャップ41及び上部ツール40は、統合されたユニットとすることも可能であり、それは、それらが接続されるようにしておく必要性は除外されることを意味する。プレート400の耐久性が満たされない恐れがあるため、成形ツール4が対象物に2回以上接触しないのであれば、パターンプレート400の成形の際において好ましい。

【 0 0 4 8 】

図7は、成形される対象物400に対するリバウンドを防止する別の実施形態を示す。図7は、下部ツール42、上部ツール40だけでなく上部ツールの上に配置されるインパクトキャップ41を有するツール昇降機を備えるツールハウジング43の一部を示す。ツールは、互いに関連して可動である。ツール昇降機は、ツール40、42の間に配置される成形される対象物400及び材料/プレート400の周囲に対して明確に設定された力によってプレスされる。上部ツール40は、その上部の一部にそれぞれの側において上部に拡張する端部47を備える。ツール昇降機は、明確に設定された保持力によって対象物400の周囲に対してプレスされ、そして成形される材料/プレート400は、ツール間に配置される。ツールハウジング43は、インパクトキャップ41に対する打撃ピストン2による打撃時に、端部47が下方へ移動するための空間を得るために、それに対応するキャビティ46で構成される。プレート400の形成の際に、ピストン2は、非常に高い運動エネルギーによって、インパクトキャップ41に対して打たれる。上部ツール40は、打撃後に上方へ跳ね、そして、ツールハウジング43におけるチャネル44,45を介して上部ツール40及びプレート400の間に形成された空間へ空気又は何らかの他の気体が吹き込まれる。その空気の空間への吹き込みは、エアバッグを形成し、上部ツール40が再び落下する際に、プレート400に達するのを防止する。

【 0 0 4 9 】

図 8 は、成形ツール4のさらなる別の実施形態を示す。それは、スタンププレートを作る際に用いるのが好ましい。なぜなら、図 6 に説明した成形ツール4を用いた場合は、材料がとても薄いため及ぼされた力 F によって材料がすでに完全に加工されてしまっているからである。示された例では、減衰 / 弾性要素は、ツールハウジング43及び上部ツールの端部47の間にあるキャビティ46に配置されるのが好ましい。要素49は、上部ツールの端部47に対して上方へのバネ力を及ぼす。バネ力は、十分に小さいので成形を妨げない（しかし、それは、抵抗を起こすためそれがなかった場合よりも多少成形エネルギーを要する）。対象物400の形成の際、ピストン 2 は、非常に高い運動エネルギーによってインパクトキャップ41に対して打たれる。成形後、ピストン 2、インパクトキャップ41及び上部ツール40から対象物400から離れる場合には、そのバネ力は、上部ツール40が再び対象物400に到達することを防ぐには十分に大きい。

10

【 0 0 5 0 】

図 6 ~ 図 8 を参照して説明されるツール手段の異なる実施形態は、分離する用途を目的とするものであってもよい。

【 0 0 5 1 】

本発明は、上記の説明に限られるものではなく、以下の請求項の範囲内において変更してもよい。例えば、実施形態の記載においては、バルブ及びアキュムレータの数だけでなく、それらの大きさについても変更してもよく、その数及び大きさは、装置の大きさに依存する。明細書の記載において、カートリッジバルブは、一例として説明するが、また他のクイックバルブを用いても実現される。本発明の思想はまた、上記の説明（例えば、パンチング、切断、スタンピング及び粉末成形）以外の別の材料加工も含み、打撃ユニットは、ピストン打撃を下向き（説明したように）の代わりに上向きに変更してもよく、それは当業者において実現される。また、打撃ユニット及びアンビルは、アンビルが動いてもよいように弾性のある足場に置くことも可能である。このように、アンビルは、ピストンが加速する方と反対方向の動作を得るものであってもよい。図にはバネのないカートリッジバルブが示されたが、当業者において本発明の思想を実現する上でカートリッジバルブがバネを有していてもよいし、有していなくてもよい。

20

【 図 1 】

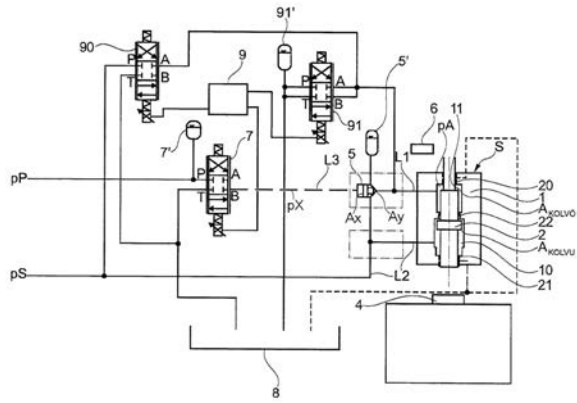


Fig. 1

【 図 2 】

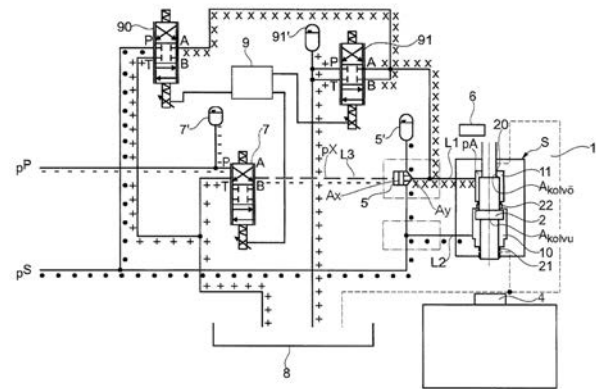


Fig. 2

【 図 3 】

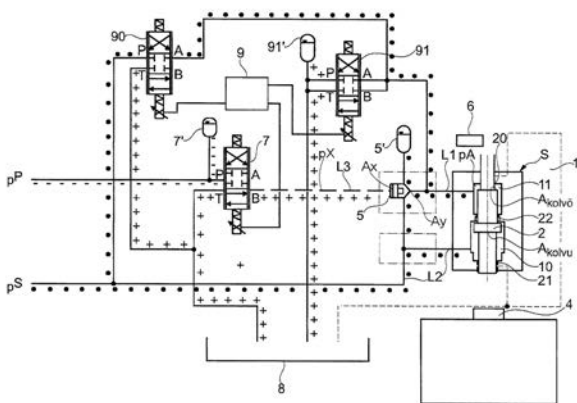


Fig. 3

【 図 4 】

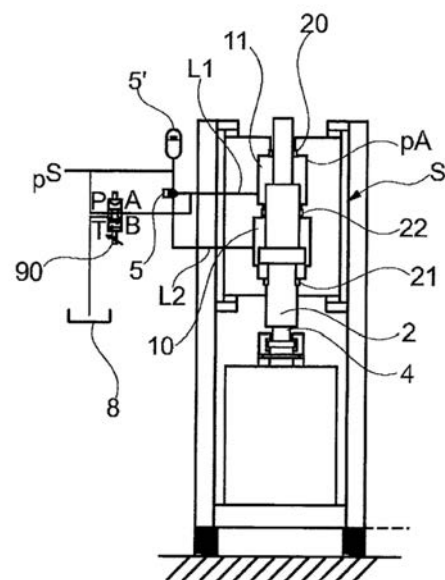


Fig. 4

【図 5】

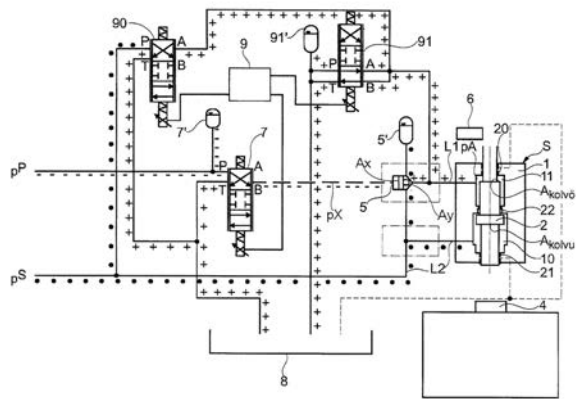


Fig. 5

【図 7】

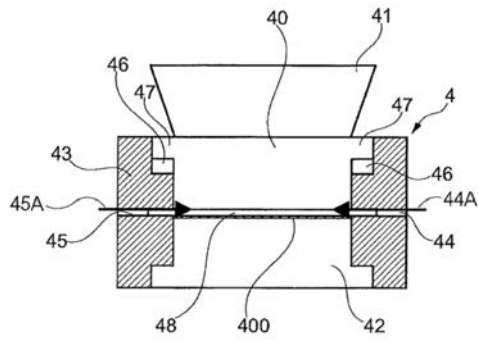


Fig. 7

【図 6】

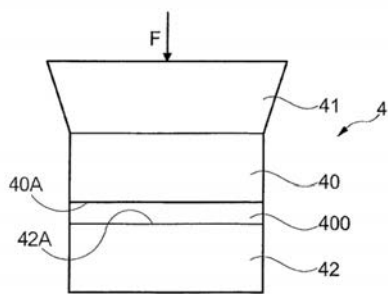


Fig. 6

【図 8】

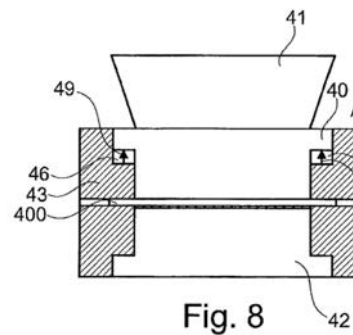


Fig. 8

【図 9】

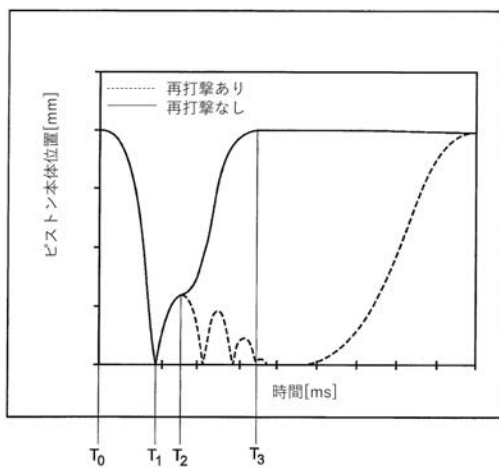
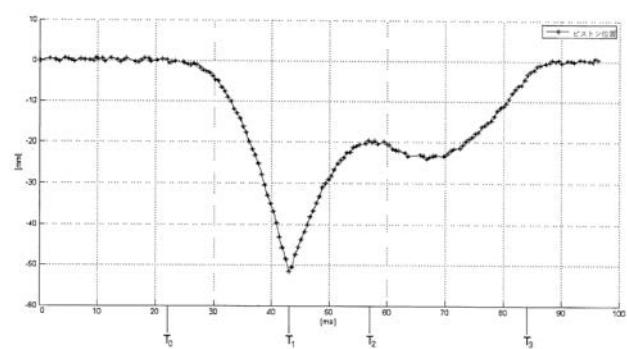


Fig. 9

【図 10】



【 国 際 調 査 報 告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2015/050251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC: see extra sheet		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: B21J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE, DK, FI, NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, PAJ, WPI data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02090015 A1 (MORPHIC TECHNOLOGIES AB ET AL), 14 November 2002 (2002-11-14); page 4, line 36 - page 5, line 16; page 7, line 35 - page 8, line 12; figures 2,8 --	1-15
A	US 5832807 A (RAUSCH GEORG ET AL), 10 November 1998 (1998-11-10); column 2, line 36 - line 50; figures; claims 16, 18, 21, 22, 25, 26 --	1-15
A	WO 9700751 A1 (HYDROPULSOR AB ET AL), 9 January 1997 (1997-01-09); abstract -- -----	1-15
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
09-06-2015		10-06-2015
Name and mailing address of the ISA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. + 46 8 668 02 86		Authorized officer Katarina Ekman Telephone No. + 46 8 782 28 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2015/050251

Continuation of: second sheet
International Patent Classification (IPC)
B21J 7/46 (2006.01)
B21J 7/28 (2006.01)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/SE2015/050251

WO	02090015 A1	14/11/2002	AT	418405 T	15/01/2009
			AU	2002308843 B2	09/11/2006
			BR	0209477 A	06/07/2004
			CA	2446119 A1	14/11/2002
			CN	1256200 C	17/05/2006
			CN	1507377 A	23/06/2004
			DE	60230500 D1	05/02/2009
			EP	1385653 B1	24/12/2008
			ES	2320206 T3	20/05/2009
			JP	4430309 B2	10/03/2010
			JP	2004527379 A	09/09/2004
			SE	520460 C2	15/07/2003
			SE	0101623 L	11/11/2002
			US	7104190 B2	12/09/2006
			US	20040134254 A1	15/07/2004
US	5832807 A	10/11/1998	AT	178241 T	15/04/1999
			DE	4420682 A1	04/01/1996
			EP	0765203 B1	31/03/1999
			ES	2131834 T3	01/08/1999
			JP	10501182 A	03/02/1998
			WO	9534399 A1	21/12/1995
WO	9700751 A1	09/01/1997	AT	197131 T	15/11/2000
			AU	3088695 A	22/01/1997
			DE	69519238 D1	30/11/2000
			DK	0833714 T3	05/03/2001
			ES	2154341 T3	01/04/2001
			JP	11508187 A	21/07/1999
			US	6202757 B1	20/03/2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 アイヴァーソン, アンダーズ
スウェーデン エス - 6 9 1 4 4 カールスクーガ, トルンロスヴァジェン 4
(72)発明者 ヘンリクソン, エリカ
スウェーデン エス - 6 9 1 4 2 カールスクーガ, コルンヴァジェン 2 0
(72)発明者 ブルジュバジク, アラム
スウェーデン エス - 6 9 1 3 5 カールスクーガ, ヘドガタン 3
Fターム(参考) 4E087 EA03 EA13
4E088 DA07 GA07
4E090 BA01 BB06 BB08 CA01 HA04 HA05 HA06