

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3676837号
(P3676837)

(45) 発行日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int.CI.⁷

F 1

B 25 B 21/02

B 25 B 21/02

J

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-13088
 (22) 出願日 平成7年1月30日(1995.1.30)
 (65) 公開番号 特開平7-276255
 (43) 公開日 平成7年10月24日(1995.10.24)
 審査請求日 平成14年1月21日(2002.1.21)
 (31) 優先権主張番号 9400270-6
 (32) 優先日 平成6年1月28日(1994.1.28)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)

(73) 特許権者 391066216
 アトラス・コブコ・ツールズ・アクチボラ
 グ
 ATLAS COPCO TOOLS A
 K T I E B O L A G
 スウェーデン国、エスー120 21・ス
 トックホルム、ピー、オー、ボックス、9
 0111
 (74) 代理人 100064388
 弁理士 浜野 孝雄
 (72) 発明者 グナール・クリスター・ハンソン
 スウェーデン国、エスー114 59・ス
 トックホルム、カルラヴエゲン、72

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】流体トルク衝撃発生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動部材(10)を有し、この駆動部材(10)が、偏心的に配置された流体室(12)と、この流体室(12)内へのびしかも径方向に可動な少なくとも一つのシール要素(19)を支持し、かつ軸方向にのびる少なくとも一つのシール隆起部(22)をもつ、トルク衝撃を受ける出力スピンドル(11)とを備え、上記流体室(12)が、上記出力スピンドル(11)におけるシール要素(19)と上記シール隆起部(22)と共に動して密封状態にするために、軸方向にのびる複数の線状シールランド(13、14)を備え、上記出力スピンドル(11)が、限定された角度での相対回転中に、駆動部材(10)と出力スピンドル(11)との間で、上記流体室(12)を少なくとも一つの高圧仕切り室(H.P.)と少なくとも一つの低高圧仕切り室(L.P.)とに分け、また上記高圧仕切り室(H.P.)内の圧力がある一定のレベル以下である際に上記の限定された角度に亘る相対回転中に上記高圧仕切り室(H.P.)と低圧仕切り室(L.P.)との間にバイパスフローさせる接触要素(24；44)を有する流体トルク衝撃発生装置において、

上記接触要素(24；44)が、上記シール隆起部(22)または上記流体室(12)における複数の上記線状シールランドの一つ(13)にある、軸方向にのびた溝(23；43)で可動に支持され、しかも上記線状シールランド(13)または上記シール隆起部(22)と共に動して密封状態にする、少なくとも一つの細長い接触要素(24；44)を備え、

上記溝(23；43)を上記高圧仕切り室(H.P.)に連結する通路装置(25)が設けられ、それにより上記高圧仕切り室(H.P.)内に、上記高圧仕切り室(H.P.)内の圧力の大きさが上記ある一定のレベル以上の時に接触要素(24；44)を密封状態にさせる流体圧力を発生させ、

10

20

また、複数の線状シールランド(13、14)の少なくとも一つが、シール要素(19)及び（または）接触要素(24；44)と共に密封状態にし、駆動部材(10)と出力スピンドル(11)との間の相対的な回転角度が5°以下で、その回転角度に等しい長さでのびる周囲伸長部を備えている。

ことを特徴とする流体トルク衝撃発生装置。

【請求項2】

接触要素(24)は、断面が円形のロッドから成っている請求項1に記載の流体トルク衝撃発生装置。

【請求項3】

接触要素(24)は、予め非直線状に形成され、そして上記流体圧力により直線状に弾性的に変形され、それにより非密封状態から密封状態へ変える請求項2に記載の流体トルク衝撃発生装置。 10

【請求項4】

接触要素(24)が接触要素(24)のほぼ全長にわたってのびるわずかに円弧形状に予め形成される請求項2または3に記載の流体トルク衝撃発生装置。

【請求項5】

接触要素(44)が予め線状形状に形成され、また、この接触要素(44)を非密封状態に向かって偏倚させるばね装置(47、48)が設けられている請求項1に記載の流体トルク衝撃発生装置。 20

【請求項6】

流体室(12)が流体の温度に依存した体積変化を吸収する降伏装置(35、39)と連通している請求項1～5のいずれか一項に記載の流体トルク衝撃発生装置。

【請求項7】

降伏装置(35、39)が出力スピンドル(11)の回りの密封障壁(27)によって形成され、そしてクリアランス型の高圧シール(33)と、低圧シール(36、37)を備えた環状ばね偏倚ピストン(35)と、を結合して成る請求項6に記載の流体トルク衝撃発生装置。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は主としてねじ継手締付け工具に用いられる流体トルク衝撃発生装置に関するものである。 30

特に、本発明は、流体室を備えた駆動部材と、この流体室内へのびしかも少くとも一つの可動のシール要素を支持しつつ少くとも一つの軸方向にのびる線形シール隆起部をもつ出力スピンドルとを有し、線型シール隆起部が、流体室内の軸方向にのびる線形シールランドと密封的に共動して駆動部材と出力スピンドルとの限定された角度に亘る相対回転中、流体室を少くとも一つの高圧仕切り室と少くとも一つ低高圧仕切り室とに分け、また高圧仕切り室内の圧力がある一定のレベル以下である際に上記の限定された角度に亘る相対回転中、高圧仕切り室

と低圧仕切り室との間をバイパスフローさせる弁装置(24；44)を有する流体トルク衝撃発生装置に関する。 40

【0002】

【従来の技術】

圧力応動バイパス弁を備えたこの型式のトルク衝撃発生装置は、発生した各トルク衝撃後の加速遅れが実施的に短くされるという有利な動作特性を備えている。このような加速遅れは駆動部材及び出力スピンドルのシール装置間の密封的共動を維持することによって生じ、バイパス弁を備えてない衝撃発生装置においては、高圧仕切り室内の相対的に低い圧力レベルでも駆動装置を制動させ、次の衝撃前にすばやい加速を妨げることになる。

圧力応動バイパス弁を使用することにより、流体室の高、低圧仕切り室間に低圧短絡流体の流れが得られ、その結果比較的高い衝撃効率及び出力が得られる。また比較的大きな大きさで比較的短いトルク衝撃がもたらされる。 50

上記型式のトルク衝撃発生装置は米国特許第3,283,537号に開示されている。この公知のトルク衝撃発生装置は單一ブレード型のものであり、流体室は、流体室及びシールブレードにおけるシールランドと出力スピンドルにおけるシール隆起部との密封的共動時に一つの高圧仕切り室と一つの低圧仕切り室とに分けられる。高圧仕切り室内の圧力の大きさがある一定のレベル以下の時にシール隆起部とシールランドとの密封部を介してバイパス流を形成させる圧力応動弁が設けられる。このバイパス弁は駆動部材のシリンダ壁または出力スピンドルにおける孔内で密封的に案内されるばね偏倚管状ピストンを備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

この公知の衝撃発生装置に伴う問題点は、バイパス弁によって形成されるバイパス流が非常に小さく、また、弁のサイズが二つの取り得る場所すなわち流体室壁と出力スピンドルとにおける利用可能なスペースに非常に限定されることにある。またこの公知のバイパス弁構造は駆動部材または出力スピンドルの設計を望ましくない程に複雑なものとしている。

トルク衝撃発生装置の圧力応動バイパス制御弁の別の従来例は米国特許第4,683,961号に開示されている。この公知の装置は環状の二重作用板ばね弁部材から成っており、この弁部材は衝撃発生装置の端壁の一つに配置され、そして高圧仕切り室及び低圧仕切り室に連通する環状通路を流れるバイパス流を制御するようにされている。

この公知の装置により、上述の先行技術の装置に比べて高圧仕切り室と低圧仕切り室との間のバイパス流は大きくなる。しかしながらその反面、衝撃発生装置の構造が複雑となると共にバイパス弁のために必要なスペースが大きくなるという重大な欠点がある。

上記の二つの公知の装置の両方に伴う別の問題点は、衝撃発生装置の可動部間の密封的共動が比較的長く続くこと、すなわち駆動部材と出力スピンドルとの相対的回転に対して密封期間が長いことにある。従来技術の装置はこのような構造的な特徴をもっているために、バイパス弁の使用しても許容衝撃振動を保つには充分ではない。また流体体積をある一定量降伏させる必要がある。流体それ自体の圧縮性は非常に小さいので、通常、流体室にある一定量の空気が導入される。この空気の体積は流体の体積を圧縮させる能力を高め、それにより衝撃発生装置の可動部間の密封的共動時間は短縮され、衝撃振動は高められる。

可動部間が密封的に係合する時間を短くさせる別の方針は、流体室の仕切り室間に非可変漏れ通路を設けることにある。この構成は通常流体室内へのある一定量の空気の導入と組み合わせ用いられる。

しかしながら、衝撃振動を高めるこのような従来技術の方法のいずれも衝撃発生装置の総能力と共に各衝撃のエネルギーにとっては不利である。従って、これらの方法のいずれも、衝撃発生装置の許容動作をもたらす解決手段とはなっていない。

通常ある量の空気を流体室に導入している別の理由は、動作中流体の温度に依存した体積変化を充分吸収できる流体の復元力を得ることにあり、それにより、流体室のシールが非常に高い静圧レベルに晒されないようにしている。例え流体室内へ空気を導入する理由があっても、空気は衝撃発生装置の衝撃エネルギー及び出力能力に不利となる。

本発明の主目的は、圧力応動バイパス制御弁を用いて衝撃発生時に可動部間の密封的共動を非常に短くさせることにより、高振動数で動作できしかも高エネルギーのトルク衝撃を発生できる流体トルク衝撃発生装置を提供することにある。

本発明の別の目的は、高振動数で高エネルギーのトルク衝撃を発生できる構造の簡単な流体トルク衝撃発生装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、駆動部材と出力スピンドルとの間の有効でしかも継続時間の短い密封期間をもたらししかも大きなバイパス流面積をもたらす構造の簡単な弁装置を有し、それにより高衝撃振動数と高出力能力とをもたらす本発明によるトルク衝撃発生装置によって解決される。

10

20

30

40

50

【0005】

【実施例】

以下、添附図面を参照して本発明の実施例について説明する。

図面に示されたトルク衝撃発生装置は、空気圧で又は電気的に駆動される回転モータ(図示せず)に駆動連結された円筒状の駆動部材10と、出力スピンドル11とを備えている。駆動部材10は、偏心して配置された円筒状の流体室12を備え、その流体室12の内部には出力スピンドル11の後端部が伸びている。流体室12には、通常の方法で、2つの軸線方向に伸びる線形シールランド13, 14が形成されており、これらシールランド13, 14は相互に径方向に対向して配置され、部分的な円周状の凹所15, 16によって分離されている。10

出力スピンドル11には、軸方向に伸びる放射状スロット18が形成されており、このスロット18はシール要素又はブレード部材19を移動可能に支持している。スロット18内にはスプリング20が配設され、このスプリング20はシール要素19に外方向に指向されたバイアス力を及ぼす。

出力スピンドル11には、軸方向に伸びるシール隆起部22がスロット18に対して径方向に対向して形成されており、このシール隆起部22は、出力スピンドル11に対する駆動部材10の各周期の短い間隔の間、シールランド13と共に働く。シールランド14は、半径が大きい方に配置され、シール隆起部22とは共働く。シールランド14はシール要素19には周期的に係合する。

シールランド13は非常に狭く、言い換れば円周方向に対して狭くされており、シール隆起部22に対するシール間隔を制限して、それによって装置駆動中のシール持続時間を低減している。20

図面に示した形式の衝撃発生装置においては、シールランド13の幅は、シール隆起部22との共働くシール作用が得られるように適合され、駆動部材10と出力スピンドル11との間の丁度5度かそれ以下の相対回転角度に亘って伸びている。シールランド14とシール要素19との接触表面を狭く形成することによっても同様の結果が得られる。

シール隆起部22は軸方向に延長する溝23を備えており、この溝23は接触要素24を支持し、また、通路25を介して流体室12に連通されている。図1及び図2に示した本発明の一実施例によれば、接触要素24は断面円形の棒から成り、予め僅かに湾曲して形成されている。図2を参照すると、接触要素24は、流体室12内に各衝撃発生圧力が発生された時に、通路25を介して溝23に伝達される流体圧力によって、非作用形状から直線的な作用形状に弾性的に変形するように配設される。加えて、出力スピンドル11内の流体伝達通路25が、シール要素スロット18を介して高圧仕切室H.P.に連通され得ることに注意すべきである。30

【0006】

図3及び図4に示された本発明の実施例によれば、出力スピンドル11にはT型形状の長手方向溝43が形成されており、この長手方向溝43は通路25を介して流体室12の高圧仕切室H.P.に連通されている。溝43内には、断面T型形状の長手方向接触要素44が支持されている。

図1に示した実施例と対比すると、接触要素44は予め直線状に形成され、引っ込んだ非作用位置と突出した作用位置との間で放射状に平行に移動するように配置される。接触要素44と溝43との間には、二つの波型のリーフスプリング47, 48が挿入されている。これらのスプリング47, 48は接触要素44を引っ込んだ非作用位置に偏倚させる。40

【0007】

図5及び図6に示した本発明の実施例によれば、駆動部材10は、その前端にシール障壁27が設けられている。このシール障壁27は、流体室12を大気に効果的に開放して、低圧に維持された流体圧力の容積変化に対する熱を吸収するための手段を備えている。

出力スピンドルの周りに、この形式のシール障壁を備えたトルク衝撃発生装置は、米国特許A-4, 789, 373号によって本質的に公知である。

しかし、図5及び図6に示した衝撃発生装置は、その前端壁がリング要素29によって50

保持された要素 28 から成る駆動部材 10 を備えており、前記リング要素 29 は駆動部材 10 のソケット部位 30 内に螺合されている。駆動部材 10 は、その後端部に、六角形の駆動延長部 38 及びオイルフィルタプラグ 49 が設けられた端壁 31 を備えている。

前側端壁 28 には中央開口 32 が形成され、この中央開口 32 を通って出力スピンドル 11 が延長している。クリアランスシール 33 は、開口 32 内の流体室端壁 28 と出力スピンドル 11 との間に形成される。リング要素 29 は、内部で環状のピストン 35 を移動可能にガイドするシリンドラ孔 34 を備えている。ピストン 35 はその外縁に、シリンドラ孔 34 との係合をシールするシールリング 36 が装着され、また、その内縁に、孔 34 との係合をシールするシールリング 37 が装着されている。ピストン 35 は、孔 34 と端壁 28 と一緒に低圧室 39 を形成し、その低圧室 39 の容積はピストン 35 の動きによって変化し得る。スプリング 40 はピストン 35 に端壁 28 に指向されたバイアス力を及ぼし、それによって、室 39 の容積を減少させる。リング要素 29 にある同心穴 41 はピストン 35 を大気に連通する。

前述の 2 つの実施例と対比すると、本発明のこの実施例は、線状棒 24 の形態の接触要素を備えており、ランド 13 との共働によるシール作用のしゃ断を確保するためのスプリング手段を備えていない。

作動中、駆動手段 10 はモータによって回転されるが、出力スピンドル 11 はネジジョイントに堅く結合されている。シールランド 13 がシール隆起部 22 と合致し、シールランド 14 がシール要素 19 と合致している駆動部材 10 と出力スピンドル 11 間の相対回転の各制限された間隔の間、流体室 12 は高圧仕切室 H.P. と低圧仕切室 L.P. とに分割される。高圧仕切室 H.P. における急激な上昇流体圧力は、接触要素をシールランド 13 にシール接触させるために、通路 25 を介して溝 23 に伝達される。しかし、図 1 及び図 2 で説明した本発明の実施例においては、接触要素 24 は、図 2 に示した非線状非作用形状から線状作用形状に弾性的に変形される。その直線的な作用形状において、接触要素は、シールランド 13 と共に流体の堅固なシールを確立する。

この接触要素 24 のシール作用状態では、高圧仕切室 H.P. における圧力はそのピークレベルまで上がり、それによって、駆動部材 10 の運動エネルギーはトルク衝撃として出力スピンドル 11 に伝達される。この駆動部材 10 と出力スピンドル 11 間のエネルギー伝達においては、駆動部材 10 の回転スピードは実質的に減少される。これは高圧仕切室 H.P. 内の圧力が非常に短い時間で十分に下げることを意味する。しかし、流体圧力が所定の圧力以下に下がるとすぐに、弾性的に変形可能な接触要素 24 に本来備わっているばね力によって、接触要素はその非線状形状を再び取り戻し、それによって、流体室 12 内のシールランド 13 との共働によるシールは開放される。短絡式バイパス連結が確立され、流体室の仕切室間の異なる圧力が急激に非常に低いレベルまで下がる。

これはシール隆起部 22 とシール要素 19 がまだシールランド 13 及び 14 と各々合致している間に行われ、流体室の仕切室間が残留圧力差を持つという従来技術の問題点を回避し、衝撃が得られる前に駆動部材 10 が急激に加速するのを防止する。

【 0 0 0 8 】

図 3 及び図 4 に示した本発明の実施例による衝撃発生装置による作用は、上述の実施例の作用と非常に似ている。

従って、接触要素 44 は、流体室 12 の高圧仕切室 H.P. 内の圧力によって、リーフスプリング 47, 48 によって及ぼされたバイアス力に抗して、そのシール作用位置まで移動される。駆動部材 10 の運動エネルギーの大部分が出力スピンドル 11 に伝達され、高圧仕切室 H.P. 内の圧力は、所定のレベルまで下げられるとすぐに、スプリング 47, 48 によってその非作用位置まで引っ込められる。これによって、短絡式バイパス流がシールランド 13 とシール隆起部 22 とを過ぎたところに確立され、駆動部材 10 が次の衝撃の前に運動エネルギーを得るために、ただちに加速され始め得る。

図 5 及び図 6 に示した工具の作用の間、駆動部材 10 と出力スピンドル 11 間の相対回転によって、出力スピンドル 11 及び慣性駆動部材 10 のシール隆起部 22 とシールランド 13 とが、及びシール要素 19 とシールランド 14 とが各々相互に作用する各々の時に

10

20

30

40

50

、流体室 1 2 の高圧仕切室 H . P . で短い持続時間の圧力ピークが繰り返し発生される。各圧力ピークは通路 2 5 を通して伝達され、接触要素 4 2 上に作用力を及ぼし、それによって、接触要素 4 2 とシールランド 1 3 間に共働した効果的なシールを確立する。

シール障壁 2 7 の操作手順に関して、出力スピンドル 11 と端壁開口 3 2 との間のクリアランスシール 3 3 の幅は、フィールド室ぬふで生成された圧力ピークが低圧室 3 9 に到達するのを避けるために注意深く選択される点は、注目すべきである。このことは、温度に依存して静止圧力が増加するためにクリアランスシールをゆっくり通過する加圧流体によってのみ達成される。わずかな、あるいは静的な流体圧、言い換えれば、トルクパルスを発生する圧力ピーク以外の圧力は、スプリング 4 0 によって決定される。スプリングは、ピストンシールリング 3 6 と 3 7 の摩擦抵抗より弱い方が好ましい。これは、ピストンシールリング 3 6 と 3 7 上で作用する流体圧が非常に低く、慣用的な通常型のシールリングが使用できることを意味する。低圧室 3 9 の実際の寸法は、流体の実際の量によって決定され、流体の実際の温度及びプラグ 4 9 を介して流体室 1 2 に初めてに入る流体の量により順次依存する。何回かの操作の後、流体は高温になり膨張する。過剰の流体はクリアランスシール 3 3 を通って流れ出て、ピストン 3 5 は端壁 2 8 から離れる。圧力の増大はスプリング 4 0 をさらに圧縮し、漏れの危険を増加させない。10

工程が完了した後に工具が冷却されるので、低圧室 3 9 内のスプリングで偏倚されたピストン 3 5 によって連続的にバックアップされて、流体はクリアランスシール 3 3 を通って流体室 1 2 内に流れ戻り、流体容積は下がる。

上述した二つの実施例において本発明は、スプリングで偏倚された接触要素を出力スピンドル 11 上に配置するように説明したが、本発明はこれに制限されない。接触要素は、駆動部材 1 0 上に設けても十分であり、特にシールランド 1 3 内の溝に設けられ得る。そのような場合、出力スピンドル 1 1 上のシール隆起部 2 2 は溝掘りされず、駆動部材 1 0 上に配設された接触要素と共に働いてシールするよう適合される。20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例に係る衝撃発生装置の横断面図である。

【図 2】 図 1 における II-II 線に沿った長手方向断面図である。

【図 3】 本発明の他の実施例に係る衝撃発生装置の横断面図である。

【図 4】 図 3 における IV-IV 線に沿った長手方向断面図である。

【図 5】 本発明のさらに別の実施例に係る衝撃発生装置の長手方向断面図である。30

【図 6】 図 5 における VI-VI 線に沿った横断面図である。

【符号の説明】

1 0 駆動部材

1 1 出力スピンドル

1 2 流体室

1 3 , 1 4 シールランド

1 9 シール要素

2 2 シール隆起部

2 4 , 4 4 弁装置（接触要素）

2 3 溝

2 5 通路装置

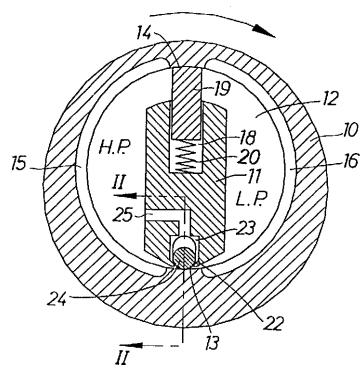
4 3 溝

H . P . 高圧仕切室

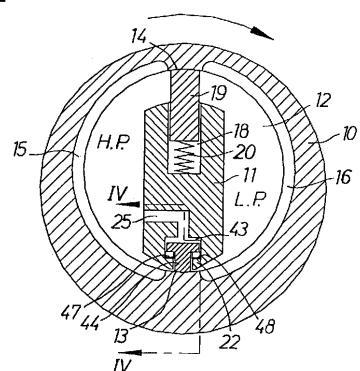
L . P . 低圧仕切室

40

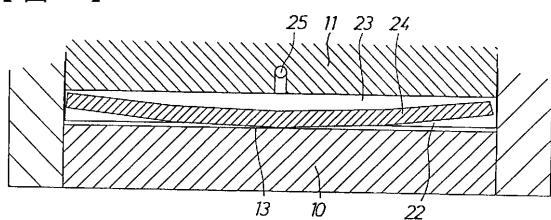
【図1】



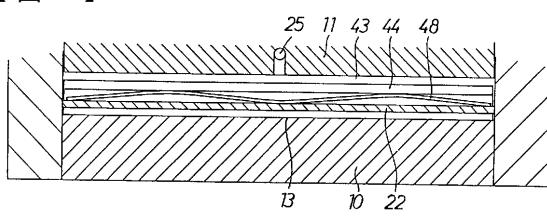
【図3】



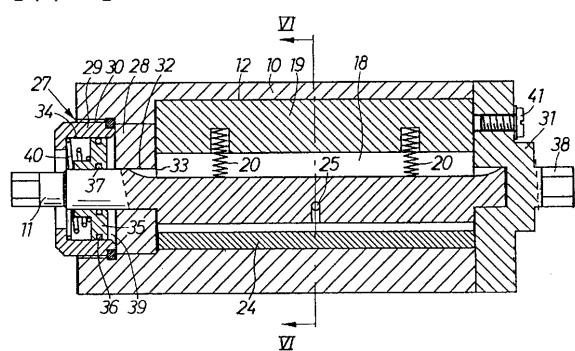
【図2】



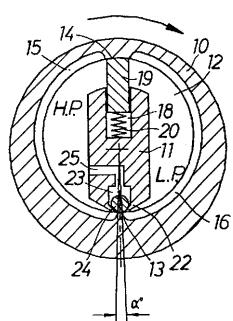
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 クヌト・クリスチアン・シエーブス
スウェーデン国.エス-135 47・チレセ.クロトヴェゲン

(72)発明者 シュテン・ハーマン・オルソン
スウェーデン国.エス-122 32・エンスケデ.ミツテルヴェゲン.10

審査官 所村 美和

(56)参考文献 実開平2-23964(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B25B 21/00-21/02

B23B 45/16

B25D 9/06

B25D 9/12