

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年12月8日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/194071 A1

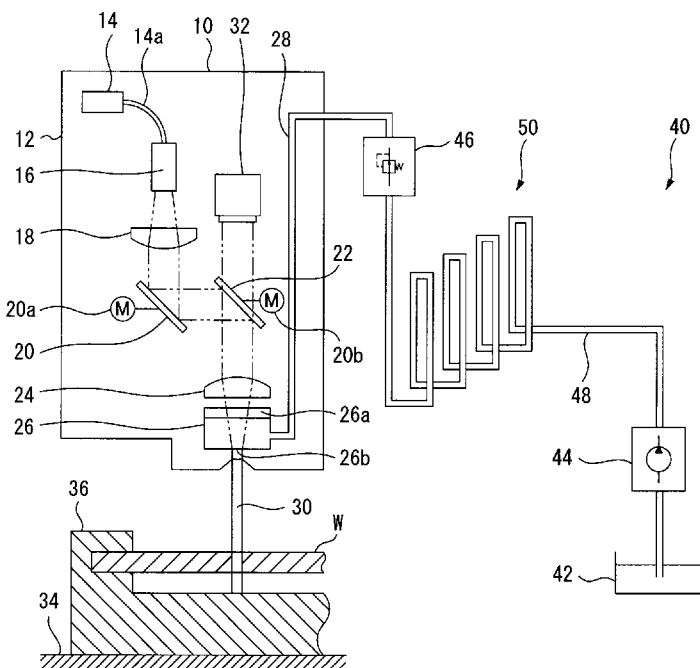
- (51) 国際特許分類:
B23K 26/146 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/065649
- (22) 国際出願日: 2015年5月29日(29.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社牧野フライス製作所(MAKINO MILLING MACHINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1528578 東京都目黒区中根2丁目3番19号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藁科 裕昭(WARASHINA, Hiroaki); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4023番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MACHINE TOOL

(54) 発明の名称: 工作機械

図1



(57) Abstract: This machine tool (10) is provided with: a pump (44) which pressurizes a liquid; a nozzle (26b) which ejects the liquid pressurized by the pump (44) toward a workpiece (W); and a pulsation removing pipe (50) which is provided between a discharge port of the pump (44) and the nozzle (26b) and which is formed by being wound a plurality of turns or by being bent zigzagged a plurality of times, wherein the workpiece is processed while the pressurized liquid is ejected.

(57) 要約: 工作機械(10)が、液体を加圧するポンプ(44)と、前記ポンプ(44)で加圧した液体を被加工物(W)に向けて噴出するノズル(26b)と、前記ポンプ(44)の吐出口と前記ノズル(26b)との間に配設され、管を複数回巻いてまたは複数回往復するように屈曲させて形成した脈動除去配管(50)と具備し、加圧液体を噴出しながら被加工物を加工する。

WO 2016/194071 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 工作機械

技術分野

[0001] 本発明は、加圧した液体を被加工物へ向けて噴出しながら加工を行う工作機械であって、液体の圧力脈動を低減した工作機械に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、高圧の液体を送液するポンプと、このポンプから送液された液体を貯溜するとともに貯溜した液体を吐出するアキュムレータと、液体を液柱状にして被加工物に向けて噴射させるとともに上記液柱状の液体内を通過したレーザ光を被加工物に照射させる加工ヘッドとを備えて、加工ヘッドと被加工物とを相対移動させることにより、被加工物に所要の加工を施すようにしたハイブリッドレーザ加工方法が記載されている。アキュムレータは、その内部に封入しているガス圧を変更することで蓄圧力を調整可能となっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-098418号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 然しながら、特許文献1に記載されているようなレーザ加工機には、非常に高圧の水が供給されるため、アキュムレータのガス圧も高圧となる。そのため、例えばレーザ加工機を製造工場からユーザーの工場へ航空機で輸送するとき、輸送に先立って高圧ガスをアキュムレータから抜き取り、レーザ加工機をユーザーの工場に設置した後に高圧ガスをアキュムレータに再充填する必要がある。そのため、レーザ加工機を設置するために要するコストが増大する問題がある。

[0005] 本発明は、こうした従来技術の問題を解決することを技術課題としており

、本発明の目的は、加圧した液体を被加工物へ向けて噴出しながら加工を行う工作機械において、アキュムレータのように加圧ガスを用いることなく、被加工物へ向けて噴出される加圧液体の圧力脈動を低減または除去することである。

課題を解決するための手段

[0006] 上述の目的を達成するために、本発明によれば、加圧液体を噴出しながら、被加工物を加工する工作機械において、液体を加圧するポンプと、前記ポンプで加圧した液体を被加工物へ向けて噴出するノズルと、前記ポンプの吐出口と前記ノズルとの間に配設され、管を複数回巻いてまたは複数回往復するように屈曲させて形成した脈動除去配管とを具備する工作機械が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ポンプとノズルとの間に脈動除去配管を配設し、ポンプからノズルまでの管路長を長くすると共に、ポンプからノズルまでの配管の容積を増大することによって、ノズルへ供給される液体の圧力変動が低減または除去される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明を適用する工作機械の一例としてレーザ加工機の光学ヘッドの略示断面図である。

[図2]螺旋状に複数回巻いた形態の脈動除去配管を示す略図である。

[図3]直管部と曲り管部とを交互に繰り返して往復する形態の脈動除去配管を示す略図である。

[図4]直管部と曲り管部とを交互に繰り返して複数回巻いた形態の脈動除去配管を示す略図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図1に、本発明を適用可能な工作機械の一例としてレーザ加工機の光学ヘッドを示す。図1において、光学ヘッド10は、ハウジング12内に配設さ

れ、レーザ発振器 14 からのレーザ光を光ファイバーのような導光部材 14 a を介して受け取り、コリメーションレンズ 18 へ向けて照射するレーザ照射ヘッド 16 を具備している。レーザ照射ヘッド 16 からのレーザ光は、コリメーションレンズ 18 で平行光線となって、第 1 のミラー 20 によって第 2 のミラー 22 に向けて反射され、該第 2 のミラー 22 によってフォーカスレンズ 24 へ向けて反射される。フォーカスレンズ 24 で絞られたレーザ光は、ノズルヘッド 26 を通してハウジング 12 の外部に照射される。このとき、光学ヘッド 10 が照射するレーザ光の光軸は Z 軸に略平行となっている。

[0010] 第 1 と第 2 のミラー 20、22 は平面状の反射面を有しており、該反射面の方向（反射面に垂直な方向）を調節し、光学ヘッド 10 から照射されるレーザ光の方向を調節するためミラー配向変更手段としてモータ 20 a、22 a を有している。また、第 1 と第 2 のミラー 20、22、特にフォーカスレンズ 24 へ向けレーザ光を反射する第 2 のミラー 22 は、レーザ発振器 14 から照射されるレーザ光の波長に適合し、該レーザ光を反射し、かつ、該レーザ光の波長以外の波長の光を透過する誘電体多層膜を含んでいる。より詳細には、ガラス板にこうした誘電体多層膜を蒸着して形成されている。第 2 のミラー 22 を誘電体多層膜から形成することによって、ノズル 26 b から照射されるレーザ光とノズル 26 b との位置関係をカメラ 32 によって監視することが可能となっている。

[0011] ノズルヘッド 26 は、水供給装置 40 から供給管路 28 を介して水の供給を受ける中空状の部材である。ノズルヘッド 26 のテーブル 36 に対面する底壁にウォータジェットを噴出するノズル 26 b が設けられ、該底壁の反対側のフォーカスレンズ 24 に対面する上面にガラス等の透明な部材より成る窓 26 a が設けられている。ノズル 26 b は光学ヘッド 10 のハウジング 12 の底面に形成された開口部を通じてハウジング 12 の外部に連通している。ハウジング 12 の下側には、レーザ加工機のテーブル 34 が配置されており、ノズル 26 b に対面するように被加工物 W が固定具 36 を介してテーブ

ル34に固定される。

[0012] 水供給装置40は、液体、特に水を貯留するタンク42と、該タンク42の水を加圧して光学ヘッド10へ供給するポンプ44、供給管路28に設けられた圧力調整弁46およびポンプ44の吐出管路48に設けられた脈動除去配管50を具備している。脈動除去配管50は、例えば図2に示すように螺旋状に複数回巻いた形態、図3に示すように直管部と曲り管部とを交互に繰り返して往復する形態、或いは、図4に示すように直管部と曲り管部とを交互に繰り返して複数回巻いた形態とすることができる。また、脈動除去配管50は、弾性変形するホースから形成してもよい。

[0013] こうして、タンク42に貯留されている液体は、ポンプ44で加圧され、吐出管路48および脈動除去管路50を介して圧力調整弁46へ送られ、該圧力調整弁46でレーザ加工機が要求する所定の圧力に減圧された後、供給管路28を経てノズルヘッド26のノズル26aから水柱30となって被加工物Wへ向けて噴出される。

[0014] レーザ加工機では、通常1mm以下の直径の水柱30を安定的に被加工物Wへ向けて噴出しなければならない。そのため、ノズルヘッド26へ供給する液体は、例えば100MPaのような高圧に加圧しなければならず、ポンプ44は両頭ピストンポンプのような高圧ポンプが用いられる。そのため、ポンプ44から吐出される液体の圧力はピストンの動作に同期して変動または脈動する。レーザ加工機の光学ヘッド10に供給される液体の圧力が脈動すると、安定した水柱30を形成することができず、該水柱30内を通して被加工物Wへ向けて照射されるレーザビームもまた不安定となる。

[0015] 本発明では、ポンプ44とノズル26bとの間、より好ましくはポンプ44と圧力調整弁46との間に脈動除去配管50を配設し、ポンプ44からノズル26bまでの管路長を長くすると共に、ポンプ44からノズル26bまでの配管の容積を増大することによってノズル26bへ供給される液体の圧力変動を除去するようにしている。また、脈動除去配管50を弾性を有した高圧ホースで形成することによって脈動除去効果が一層高められる。

符号の説明

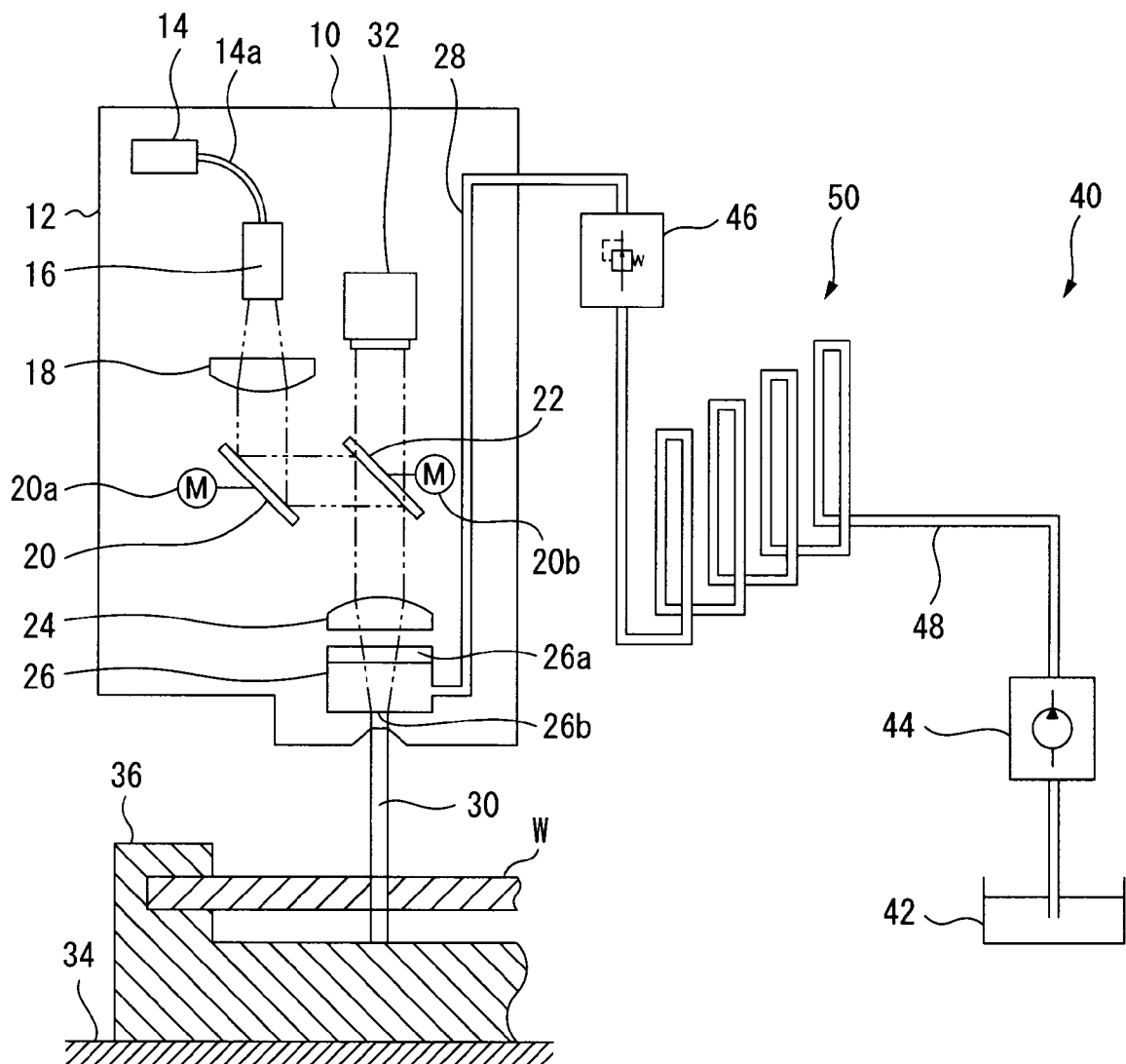
[0016]	1 0	光学ヘッド
	2 6	ノズルヘッド
	2 6 b	ノズル
	2 8	供給管路
	3 0	水柱
	4 0	水供給装置
	4 2	タンク
	4 4	ポンプ
	4 6	圧力調整弁
	4 8	吐出管路
	5 0	脈動除去配管

請求の範囲

- [請求項1] 加圧液体を噴出しながら、被加工物を加工する工作機械において、液体を加圧するポンプと、前記ポンプで加圧した液体を被加工物へ向けて噴出するノズルと、前記ポンプの吐出口と前記ノズルとの間に配設され、管を複数回巻いてまたは複数回往復するように屈曲させて形成した脈動除去配管と、
- を具備することを特徴とした工作機械。
- [請求項2] 前記工作機械はレーザー加工機であり、前記ノズルは前記ポンプで加圧された液体をレーザービームの光軸に沿って噴出するようになっている請求項1に記載の工作機械。
- [請求項3] 前記脈動除去配管は、弾性変形可能なホースによって形成される請求項1または2に記載の工作機械。

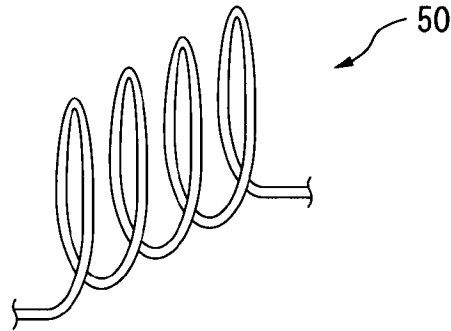
[図1]

図1



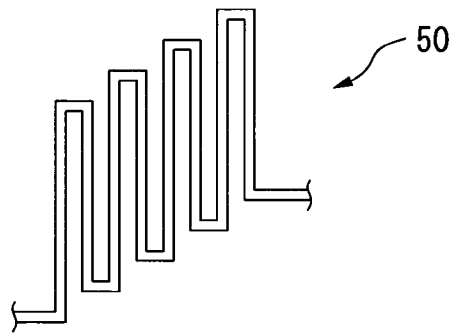
[図2]

図2



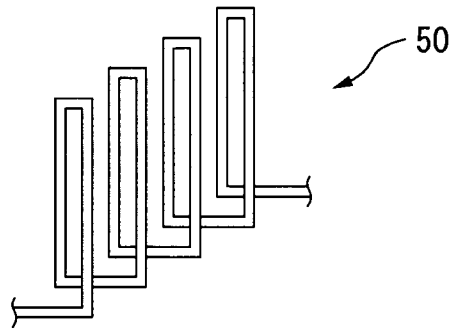
[図3]

図3



[図4]

図4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/065649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23K26/146(2014.01) i

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)
B23K26/146

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-098418 A (Shibuya Kogyo Co., Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0006] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 2004-340134 A (LG Electronics Inc.), 02 December 2004 (02.12.2004), paragraph [0067]; fig. 6 & EP 1477672 A2 & US 2004/0228741 A1 & ES 2376232 T3 & KR 10-2005-0018177 A	1-3
A	US 3503804 A (Hellmut SCHNEIDER), 31 March 1970 (31.03.1970), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 August 2015 (13.08.15)	Date of mailing of the international search report 25 August 2015 (25.08.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B23K26/146(2014.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B23K26/146		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-098418 A (澁谷工業株式会社) 2007.04.19, [0006]-[0023], 図1 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2004-340134 A (エルジー電子株式会社) 2004.12.02, [0067], 図6 & EP 1477672 A2 & US 2004/0228741 A1 & ES 2376232 T3 & KR 10-2005-0018177 A	1-3
A	US 3503804 A (Hellmut SCHNEIDER) 1970.03.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13.08.2015	国際調査報告の発送日 25.08.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 岩瀬 昌治 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	3 P 9246