

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50233/2018
(22) Anmeldetag: 20.03.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2019

(51) Int. Cl.: **F21V 29/50** (2015.01)
F21V 29/56 (2015.01)
G02B 23/24 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2007105279 A
JP 2007093857 A

(71) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

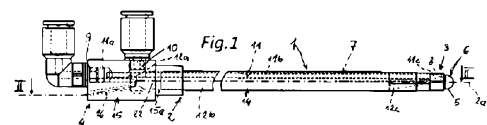
(72) Erfinder:
Jocham Bernhard
8565 Söding - St. Johann (AT)
Philipp Harald Dipl.Ing. Dr.
8071 Hausmannstätten (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) **BELEUCHTUNGSEINHEIT FÜR INNENRÄUME VON MASCHINEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinheit (1) für Innenräume von Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (2), in welchem zumindest eine durch eine LED-Lampe (5) gebildete Lichtquelle (6) angeordnet ist, das Gehäuse (2) zur Kühlung der Lichtquelle (6) eine Kühlkanalanordnung (7), insbesondere für eine Kühlflüssigkeit, aufweist, wobei ein Kühlabschnitt (8) der Kühlkanalanordnung (7) im Bereich der Lichtquelle (6) angeordnet ist.

Um ein kompaktes Beleuchtungssystem (1) mit hohen Lichtstärken zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die LED-Lampe (5) gepulst betreibbar ist.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinheit (1) für Innenräume von Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (2), in welchem zumindest eine durch eine LED-Lampe (5) gebildete Lichtquelle (6) angeordnet ist.

Um ein kompaktes Beleuchtungssystem (1) mit hohen Lichtstärken zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass das Gehäuse (2) zur Kühlung der Lichtquelle (6) eine Kühlkanalanordnung (7), insbesondere für eine Kühlflüssigkeit, aufweist, wobei ein Kühlabschnitt (8) der Kühlkanalanordnung (7) im Bereich der Lichtquelle (6) angeordnet ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinheit für Innenräume von Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse, in welchem zumindest eine durch eine LED-Lampe gebildete Lichtquelle angeordnet ist.

Beleuchtungseinheiten werden beispielsweise eingesetzt, um in Innenräumen von Maschinen, beispielsweise in Brennräumen von Brennkraftmaschinen, Beobachtungen und/oder optische Aufzeichnungen vorzunehmen. In der DE 34 21 106 A1 wird beispielsweise eine Einrichtung zum Beleuchten des Brennraumes einer Brennkraftmaschine eingesetzt, welche eine hinter einem Brennraumfenster angeordnete Blitzlampe aufweist. Derartige Beleuchtungseinheiten benötigen allerdings relativ viel Bauraum und somit relativ große Inspektionsöffnungen und sind überdies fehleranfällig.

Des Weiteren ist aus der DE 20 2004 000 542 U1 eine Beleuchtungseinheit mit einer außerhalb eines Inspektionskanals angeordneten Lichtquelle bekannt, deren Licht über eine Einkoppeloptik und Lichtleiter dem zu beobachtenden Hohlraum zugeführt wird. Nachteilig ist, dass es durch die Einkoppelung zu relativ hohen Verlusten kommt, wodurch nur ein geringer Teil der in der Lichtquelle erzeugten Lichtstärke genutzt werden kann.

Aus der US 8,713,999 B2 ist ein optisches Inspektionsendoskop zur zerstörungsfreien internen Inspektion von Leistungserzeugungsmaschinen, wie Brennkraftmaschinen, Gasturbinen, Dampfturbinen, Generatoren oder dergleichen bekannt, welches durch einen entsprechenden internen Kanal in Hohlräume der Leistungserzeugungsmaschine eingeführt werden kann. Das Endoskopsystem weist einen gekühlten Kamerakopf auf, in welchem Kameras und durch LED gebildete Lichtquellen angeordnet sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein kompaktes Beleuchtungssystem mit hohen Lichtstärken bereitzustellen, welches insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen eingesetzt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Gehäuse zur Kühlung der Lichtquelle eine Kühlkanalanordnung, insbesondere für eine

Kühlflüssigkeit, aufweist, wobei ein Kühlabschnitt der Kühlkanalanordnung im Bereich der Lichtquelle angeordnet ist.

Die durch die LED-Lampe gebildete Lichtquelle kann somit auf die optimale Betriebstemperatur temperiert werden. Durch die effektive Wärmeabfuhr ist es sogar möglich, die LED-Lampe gepulst zu betreiben, was eine besonders hohe Lichtausbeute ermöglicht. Die beim gepulsten Betrieb erhöhte Wärmefreisetzung kann problemlos mit der erfindungsgemäßen Kühlkanalanordnung kontrolliert werden.

Das Gehäuse ist vorteilhafterweise im Wesentlichen stabförmig ausgebildet und weist ein erstes Ende und ein zweites Ende auf, wobei im Bereich des ersten Endes die Lichtquelle angeordnet ist. Durch die langgestreckte sondenartige Ausführung lässt sich die Lichtquelle problemlos in einen schmalen Beobachtungskanal einer Maschine einführen.

In einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass zwischen dem zweiten Ende des Gehäuses und dem Kühlabschnitt zumindest ein Kühlkanal, vorzugsweise zwei Kühlkanäle der Kühlkanalanordnung im Gehäuse angeordnet sind. Vorzugsweise ist im Bereich des zweiten Endes des Gehäuses zumindest ein Anschluss zur Verbindung zumindest eines Kühlkanals der Kühlkanalanordnung mit einer Zuführ- und/oder Abführleitung angeordnet. Die Versorgung der Beleuchtungseinheit mit Kühlmittel, beispielsweise Kühlflüssigkeit, erfolgt im Bereich des der Lichtquelle abgewandten zweiten Ende des Gehäuses, welches im eingebauten Zustand aus dem Beobachtungskanal der Maschine herausragt, während die Lichtquelle selbst tief im Beobachtungsfenster, also direkt am Beobachtungsort platziert ist. Somit lässt sich am Beobachtungsort eine optimale Lichtausbeute und trotzdem eine effektive Wärmeabfuhr realisieren.

In einer einfach fertigbaren und leicht montier- und demontierbaren Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gehäuse mehrteilig ausgebildet ist und im Bereich des ersten Endes zumindest einen Kühlkörper, im Bereich des zweiten Endes zumindest einen Anschlusskörper und zwischen dem Kühlkörper und dem Anschlusskörper zumindest einen im Wesentlichen rohrförmigen Tragkörper aufweist. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Kühlkörper in den Tragkörper eingepresst, eingeklebt oder eingeschraubt ist. Dies ermöglicht einen einfachen Zusammenbau.

Vorteilhaft ist es, wenn der Anschluss im Anschlusskörper angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Anschlusskörper zumindest eine Leitungsdurchführung, besonders vorzugsweise eine Kabelführungsöffnung aufweist. Somit kann – Teile sparend – sowohl die Kühlmittelversorgung, als auch die Stromversorgung über den Anslussteil erfolgen.

In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Kühlkörper im Bereich der Lichtquelle zwei als Durchgangsbohrungen ausgebildete Teilkühlkanäle aufweist, welche parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnet sind und in einen im Kühlkörper im Kühlabschnitt angeordneten Kühlraum einmünden, wobei vorzugsweise der Kühlraum thermisch direkt oder indirekt an die Platine der Lichtquelle grenzt. Dies ermöglicht eine besonders effektive Wärmeabfuhr.

In einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kühlkörper zwei als Sackbohrungen ausgebildete Teilkühlkanäle aufweist, welche sich im Kühlabschnitt schneiden. Probleme durch direkte Kontaktierung der Platine durch das Kühlmittel, wie beispielsweise Kurzschlussströme oder Fehlerströme, können somit wirkungsvoll vermieden werden.

Um die Lichtquelle sicher mit Strom zu versorgen ist es zweckmäßig, wenn Kabelkanäle im Kühlkörper räumlich getrennt zu den Teilkühlkanälen angeordnet sind. Günstigerweise ist daher in einer Variante der Erfindung zumindest eine Leitungsführung für eine elektrische Leitung in einem Kühlkörper im Bereich der Lichtquelle räumlich getrennt zu den Teilkühlkanälen angeordnet, wobei vorzugsweise zumindest eine Leitungsführung durch eine – im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Gehäuses ausgebildete Nut oder Bohrung gebildet ist.

Eine besonders hohe Lichtausbeute lässt sich erreichen, wenn die LED-Lampe gepulst betreibbar ist.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der in den nicht einschränkenden Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinheit in einer ersten Ausführungsvariante in einer teilweise transparenten Seitenansicht,

Fig.2 die Beleuchtungseinheit in einem Schnitt gemäß der Linie II – II in Fig. 1,

Fig.3 das Detail III der in Fig. 2 gezeigten Beleuchtungseinheit,

Fig.4 die Beleuchtungseinheit in einem Schnitt gemäß der Linie IV – IV in Fig. 2,

Fig.5 das Detail V der in Fig. 4 gezeigten Beleuchtungseinheit,

Fig. 6 eine frontseitige Schrägansicht eines Kühlkörpers des erfindungsgemäßen Beleuchtungskörpers in einer zweiten Ausführungsvariante,

Fig. 7 eine Ansicht dieses Kühlkörpers auf die den Kühlabschnitt aufweisende erste Stirnseite,

Fig. 8 eine rückseitige Schrägansicht dieses Kühlkörpers,

Fig. 9 eine Seitenansicht dieses Kühlkörpers,

Fig. 10 den Kühlkörper in einem Schnitt gemäß der Linie X – X in Fig. 9,

Fig. 11 eine Ansicht dieses Kühlkörpers auf die dem Kühlabschnitt abgewandte zweite Stirnseite,

Fig. 12 den Kühlkörper in einem Schnitt gemäß der Linie XII – XII in Fig. 11,

Fig. 13 den Kühlkörper in einem Schnitt gemäß der Linie XIII – XIII in Fig. 11,

Fig. 14 eine frontseitige Schrägansicht eines Kühlkörpers des erfindungsgemäßen Beleuchtungskörpers in einer dritten Ausführungsvariante,

Fig. 15 eine Ansicht dieses Kühlkörpers auf die den Kühlabschnitt aufweisende erste Stirnseite,

Fig. 16 eine rückseitige Schrägansicht dieses Kühlkörpers,

Fig. 17 eine Ansicht dieses Kühlkörpers auf die dem Kühlabschnitt abgewandte zweite Stirnseite,

Fig. 18 den Kühlkörper in einem Schnitt gemäß der Linie XVIII – XVIII in Fig. 17,

Fig. 19 den Kühlkörper in einem Schnitt gemäß der Linie XIX – XIX in Fig. 17,

Fig. 20 einen Kühlkörper in einem Längsschnitt analog zu Fig. 18 in einer vierten Ausführungsvariante, gemäß der Linie XX in Fig. 21,

Fig. 21 eine Ansicht dieses Kühlkörpers auf die den Kühlabschnitt aufweisende erste Stirnseite,

Fig. 22 den Kühlkörper in einem Längsschnitt gemäß der Linie XXII in Fig. 21,

Fig. 23 einen Kühlkörper in einem Längsschnitt analog zu Fig. 20 in einer fünften Ausführungsvariante,

Fig. 24 einen Kühlkörper in einem Längsschnitt analog zu Fig. 20 in einer sechsten Ausführungsvariante und

Fig. 25 einen Zylinder einer Brennkraftmaschine im Längsschnitt mit einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinheit.

Funktionsgleiche Teile sind in den Figuren der Ausführungsvarianten mit jeweils gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Die in den Figuren gezeigte Beleuchtungseinheit 1 weist ein im Wesentlichen stabförmiges langgestrecktes Gehäuse 2 mit einem ersten Ende 3 und einem zweiten Ende 4 auf, wobei im Bereich des ersten Endes 3 eine durch eine LED-Lampe 5 gebildete Lichtquelle 6 angeordnet ist, welche kontinuierlich oder getaktet betrieben werden kann. Die Längsachse des Gehäuses 2 ist mit 2a bezeichnet. Zur Kühlung der LED-Lampe 5 ist im Gehäuse 2 der Beleuchtungseinheit 1 eine Kühlkanalanordnung 7 mit ersten 11 und zweiten Kühlkanälen 12 angeordnet, welche sich zwischen einem an die LED-Lampe 5 grenzenden Kühlabschnitt 8 und ersten 9 und zweiten Anschlüssen 10 für ein Kühlmedium erstrecken, welche im Bereich des dem ersten Ende 3 abgewandten zweiten Endes 4 des Gehäuses 2 angeordnet sind. Die ersten 9 und zweiten Anschlüsse 10 dienen zur Verbindung von ersten Kühlkanälen 11 und zweiten Kühlkanälen 12 der Kühlkanalanordnung 7 mit einer nicht weiter dargestellten Zuführ- oder Abführleitung für das Kühlmedium, welche eine Flüssigkeit – zum Beispiel Wasser – oder ein Gas – zum Beispiel Luft – sein kann. Zur Feststellung von eventuell auftretenden Leckagen des Kühlmediums

kann in der Zuführleitung ein nicht weiter dargestellter Strömungswächter vorgesehen sein, welcher die Durchflussmenge des Kühlmediums überwacht.

Das Gehäuse 2 ist mehrteilig ausgeführt und weist im Bereich des ersten Endes 3 zumindest einen Kühlkörper 13, im Bereich des zweiten Endes 4 zumindest einen Anschlusskörper 15 und zwischen dem Kühlkörper 13 und dem Anschlusskörper 15 zumindest einen im Wesentlichen rohrförmigen Tragkörper 14 auf. Der Kühlkörper 13 ist in den rohrförmigen Tragkörper 14 eingeschraubt, eingeklebt oder eingepresst.

Im Anschlusskörper 15 sind der erste Anschluss 9 und der zweite Anschluss 10 angeordnet, wobei vom ersten Anschluss 9 der erste Kühlkanal 11 und vom zweiten Anschluss 10 der zweite Kühlkanal 12 ausgeht. Weiters weist der Anschlusskörper 15 eine Leitungsdurchführung 16 für – in Fig. 20, 23 und 24 ersichtliche – elektrische Leitungen 19a, 19b auf, welche die LED-Lampe 5 elektrisch mit einem nicht weiter dargestellten Netzgerät verbinden. Die Leitungsdurchführung 16 ist in den dargestellten Ausführungen durch eine Bohrung gebildet. Die elektrischen Leitungen 19a, 19b dienen zur Stromversorgung der LED-Lampe 5 und führen zu einer im Bereich des ersten Endes 3 angeordneten Platine 18. Die Platine 18 der LED-Lampe 5 grenzt an den Kühlabschnitt 8 der Kühlkanalanordnung 7.

Der erste Kühlkanal 11 wird durch die erste Anschlussbohrung 11a des ersten Anschlusses 9, durch einen ersten Verbindungsströmungsweg 11b und einen im Kühlkörper 13 angeordneten ersten Teilkühlkanal 11c gebildet. Der erste Verbindungsströmungsweg 11b ist als Rohrleitung innerhalb des Tragkörpers 14 ausgebildet, welche einerseits mit der ersten Anschlussbohrung 11a und andererseits mit dem ersten Teilkühlkanal 11c verbunden ist.

Der Tragkörper 14 ist in eine durch eine Bohrung gebildete Aufnahme 15a des Anschlusskörpers 15 eingesteckt und durch Kleben, Schrauben oder Pressen mit dieser fest verbunden. Die Aufnahme 15a und der durch ein Rohr gebildete Tragkörper 14 spannen einen Hohlraum 22 auf, in welchen im in den Fig. 1 bis 5 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel einerseits eine vom zweiten Anschluss 10 ausgehende zweite Anschlussbohrung 12a, und andererseits die Leitungsdurchführung 16 einmünden. Der zweite Kühlkanal 12 wird somit durch die zweite Anschlussbohrung 12a des zweiten Anschlusses 10, durch einen den

Hohlraum 14a des Tragkörpers 14 gebildeten Verbindungsströmungsweg 12b und durch einen im Kühlkörper 13 angeordneten zweiten Teilkühlkanal 12c gebildet.

Die Führung der elektrischen Leitungen 19a, 19b erfolgt im Kühlkörper 13 in räumlich getrennt zu den Teilkühlkanälen 11a, 12a angeordneten Leitungsführungen 17a, 17b, welche räumlich getrennt zu den ersten 11c und zweiten Teilkühlkanälen 12c angeordnet sind. Die Leitungsführungen 17a, 17b können durch in den Kühlkörper 13 parallel zur Längsachse 2a eingeformte Nuten 20a, 20b (siehe Fig. 20, 21, 23) oder durch Bohrungen 21a, 21b (siehe Fig. 3, 18, 24) gebildet sein.

Die Fig. 6 bis 13 zeigen einen Kühlkörper 13 für eine zweite Ausführungsvariante einer Beleuchtungseinheit 1, welche sich demgemäß in der Gestaltung des im Wesentlichen zylindrischen Kühlkörpers 13 von der in den Fig. 1 bis 5 dargestellten ersten Ausführung unterscheidet. Der Kühlkörper 13 weist nur eine den Kühlkörper in Längsrichtung durchdringende Leitungsführung 17a auf, um eine zur Platine 18 der LED-Lampe 5 führende elektrische Leitung 19a (in den Fig. 6 bis 13 nicht dargestellt) aufzunehmen. Der zweite elektrische Leiter kann durch den Kühlkörper 13 selbst gebildet sein, welcher mit der Platine 18 entsprechend elektrisch verbunden ist. Die elektrische Verbindung zwischen der Stromversorgung und dem Kühlkörper 13 kann über die eine Kontaktbohrung 23 erfolgen, welche beispielsweise zur Aufnahme einer Elektrode geeignet ist. Weiters weist der Kühlkörper 13 eine Bohrung 28 zur Aufnahme eines nicht weiter dargestellten Thermoelementes auf, mit welchem die Betriebstemperatur überwacht werden kann.

Bei der in den Fig. 14 bis 19 dargestellten dritten Ausführungsvariante sind zwei diametral bezüglich der Längsachse 2a angeordnete Leitungsführungen 17a, 17b vorgesehen, welche durch Bohrungen parallel zur Längsachse 2a gebildet sind.

Sowohl bei der zweiten, als auch bei der dritten Ausführungsvariante sind beide sich schneidenden Teilkühlkanäle 11c, 12c jeweils in ihren Anfangsbereichen mit zylindrischen Buchsen 11d, 12d ausgeführt, um eine durch eine Rohrleitung gebildeten Verbindungsströmungsweg 11b, 12b aufzunehmen.

Die Fig. 20 bis 22 zeigen eine vierte Ausführungsvariante eines Kühlkörpers 13 einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinheit 1, wobei die Leitungsführungen 17a,

17b zur Aufnahme der elektrischen Leitungen 19a, 19b durch am äußeren Umfang des Kühlkörpers 13 diametral und parallel zur Längsachse 2a eingeformte Nuten gebildet sind. Mit Bezugszeichen 24a, 24b sind gelötete Verbindungen zwischen den elektrischen Leitungen 19a, 19b und der Platine 18 bezeichnet. Wie aus Fig. 22 hervorgeht, sind der erste Teilkühlkanal 11c und der zweite Teilkühlkanal 12c parallel zur Längsachse 2a in den Kühlkörper 13 eingeformt und münden in einen in den Kühlkörper 13 eingeformten und an die Platine 18 grenzenden Kühlraum 25, welcher den Kühlabschnitt 8 der Kühlanordnung 7 bildet.

Fig. 23 zeigt eine fünfte Ausführungsvariante der Erfindung, bei der der Kühlkörper 13 und der Tragkörper 14 miteinander verschraubt sind, wobei mit Bezugszeichen 26 das Gewinde der Schraubverbindung angedeutet ist.

In Fig. 24 ist eine sechste Ausführung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinheit 1 dargestellt, bei der die Leitungsführungen 17a, 17b im Kühlkörper 13 durch Bohrungen 21a, 21b parallel zur Längsachse 2a gebildet sind. Der Kühlkörper 13 weist dabei einen in radialer Richtung den Anschlusskörper 15 überragenden Vorsprung 27 auf, welcher beim Zusammenbau des Kühlkörpers 13 und des Tragkörpers 14 als Anschlag fungiert. Dies ermöglicht eine exakte Positionierung der beiden Teile relativ zueinander.

Die Fig. 25 zeigt als Anwendungsbeispiel der Erfindung einen Zylinder 100 einer Brennkraftmaschine mit einem hin- und hergehenden Kolben 101, wobei eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinheit 1 über eine im Zylinderkopf 102 angeordnete erste Bohrung 103 an den Brennraum 104 herangeführt und durch ein erstes Brennraumfenster 105 von diesem getrennt ist. Die LED-Lampe 5 und die Kondensoroptik der Beleuchtungseinheit 1 ist an die Größe der ersten Bohrung angepasst, welche beispielsweise 7 mm betragen kann.

In einer weiteren Bohrung 106 des Zylinderkopfes 102 ist weiters ein optischer Sensor 107 angeordnet, welcher über ein zweites Fenster 108, das die zweite Bohrung 106 vom Brennraum 104 trennt, optisch mit dem Brennraum 104 verbunden ist.

Die Kühlung der LED-Lampe 5 ermöglicht eine Brennraumnahe Anordnung. Dadurch, dass die Beleuchtungseinheit 1 direkt im Bereich des Brennraumfensters 105 angeordnet werden können Einkoppeloptik und Lichtleiter entfallen und somit

Verluste durch Einkoppelung vermieden werden. Dies ermöglicht es, hohe Beleuchtungsstärken vor dem Beleuchtungsfenster 105 zur Verfügung stellen.

Die LED-Lampe 5 der Beleuchtungseinheit 1 wird bevorzugt gepulst betrieben, um besonders hohe Lichtausbeute zu ermöglichen. Durch Kühlung und Pulsbetrieb ist ein Betrieb der LED-Lampe 5 mit mehrfach Überhöhter Leuchtdichte realisierbar. Die minimale Beleuchtungsdauer kann dabei beispielsweise 1 Millisekunde oder geringer sein. Die Auswahl der Pulsdauer erfolgt beispielsweise durch ein wählbares Zeitfenster. Die Ansteuerung der getakteten LED-Lampe 5 erfolgt beispielsweise durch ein motorsynchrones Triggersignal. Die dabei entstehende Wärme kann mit der erfindungsgemäßen Kühlkanalanordnung 7 problemlos abgeführt werden. Dies ermöglicht hohe Standzeiten der Beleuchtungseinheit 1.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Beleuchtungseinheit (1) für Innenräume von Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (2), in welchem zumindest eine durch eine LED-Lampe (5) gebildete Lichtquelle (6) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) zur Kühlung der Lichtquelle (6) eine Kühlkanalanordnung (7), insbesondere für eine Kühlflüssigkeit, aufweist, wobei ein Kühlabschnitt (8) der Kühlkanalanordnung (7) im Bereich der Lichtquelle (6) angeordnet ist.
2. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) im Wesentlichen stabförmig ausgebildet ist und ein erstes Ende (3) und ein zweites Ende (4) aufweist, wobei im Bereich des ersten Endes (3) die Lichtquelle (6) angeordnet ist.
3. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Ende (4) des Gehäuses (2) und dem Kühlabschnitt (8) zumindest ein Kühlkanal (11, 12), vorzugsweise zwei Kühlkanäle, der Kühlkanalanordnung (7) im Gehäuse (2) angeordnet sind.
4. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des zweiten Endes (4) des Gehäuses (2) zumindest ein Anschluss (9, 10) zur Verbindung zumindest eines Kühlkanals (11, 12) der Kühlkanalanordnung (7) mit einer Zuführ- und/oder Abführleitung angeordnet ist.
5. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) mehrteilig ausgebildet ist und im Bereich des ersten Endes (3) zumindest einen Kühlkörper (13), im Bereich des zweiten Endes (4) zumindest einen Anschlusskörper (15) und zwischen dem Kühlkörper (13) und dem Anschlusskörper (15) zumindest einen im Wesentlichen rohrförmigen Tragkörper (14) aufweist, wobei vorzugsweise der Kühlkörper (13) im Tragkörper (14) eingepresst, eingeklebt oder eingeschraubt ist.
6. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anschluss (9, 10) im Anschlusskörper (15) angeordnet ist,

wobei vorzugsweise der Anschlusskörper (15) zumindest eine Leitungsdurchführung (16) aufweist.

7. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlkörper (13)) im Bereich der Lichtquelle (6) zumindest zwei als Durchgangsbohrungen ausgebildete Teilkühlkanäle (11c, 12c) aufweist, welche parallel zu einer Längsachse (2a) des Gehäuses (2) angeordnet sind und in einen im Kühlkörper (13) im Kühlabschnitt (8) angeordneten Kühlraum (25) einmünden, wobei vorzugsweise der Kühlraum (25) thermisch direkt oder indirekt an eine mit der LED-Lampe (5) verbundene Platine (18) grenzt.
8. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlkörper (13) im Bereich der Lichtquelle (6) zumindest zwei als Sackbohrungen ausgebildete Teilkühlkanäle (11c, 12c) aufweist, welche sich im Kühlabschnitt (8) schneiden.
9. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Leitungsführung (17a, 17b) für eine elektrische Leitung (19a, 19b) in einem Kühlkörper (13)) im Bereich der Lichtquelle (6) räumlich getrennt zu den Teilkühlkanälen (11c, 12c) angeordnet ist, wobei vorzugsweise zumindest eine Leitungsführung (17a, 17b) durch eine – im Wesentlichen parallel zur Längsachse (2a) des Gehäuses (2) ausgebildete Nut (20a, 20b) oder Bohrung (21a, 21b) gebildet ist.
10. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Lampe (5) gepulst betreibbar ist.

20.03.2018
FU

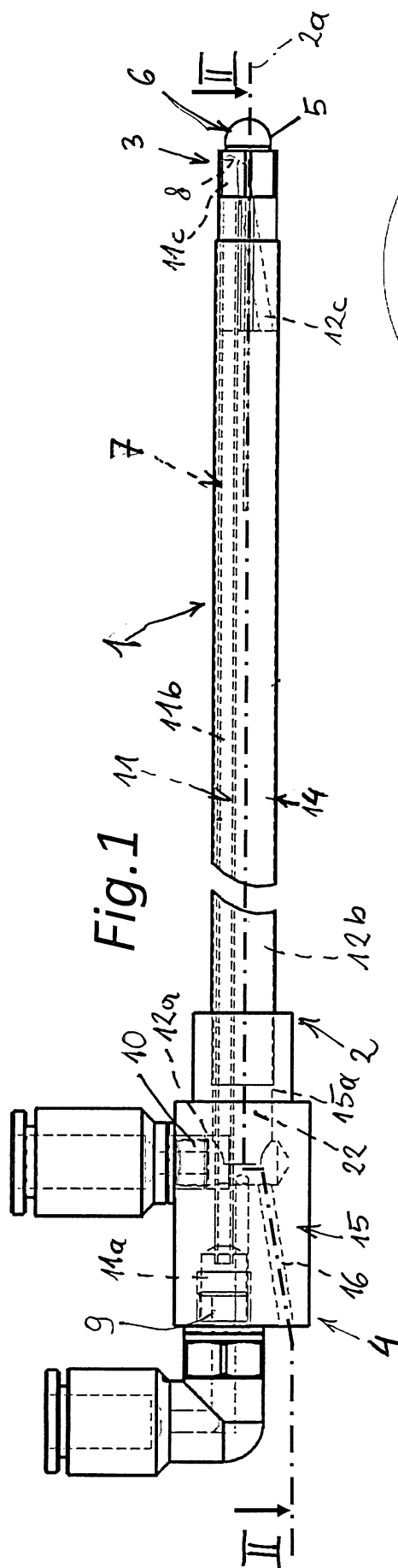


Fig. 1

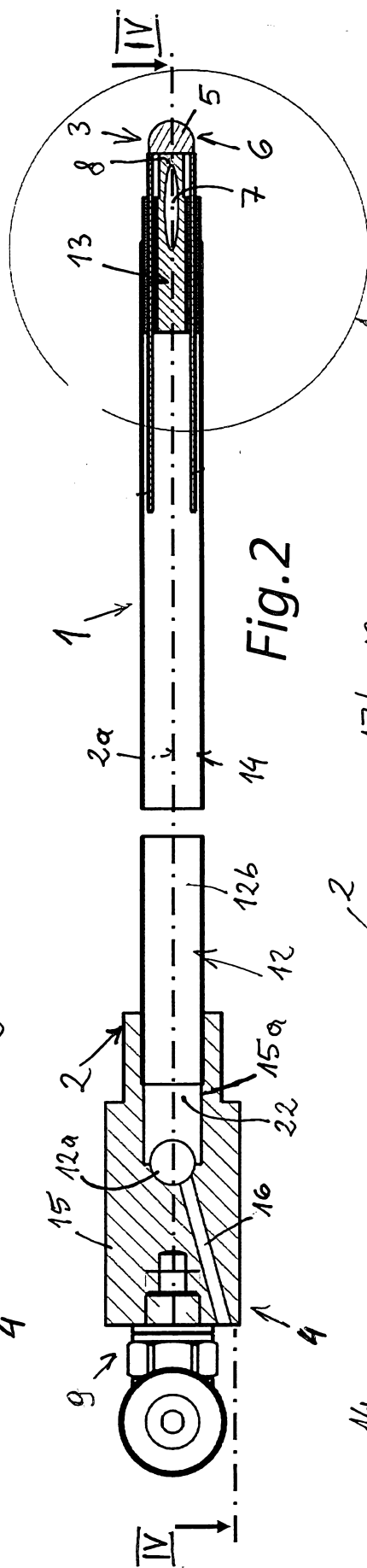


Fig. 2

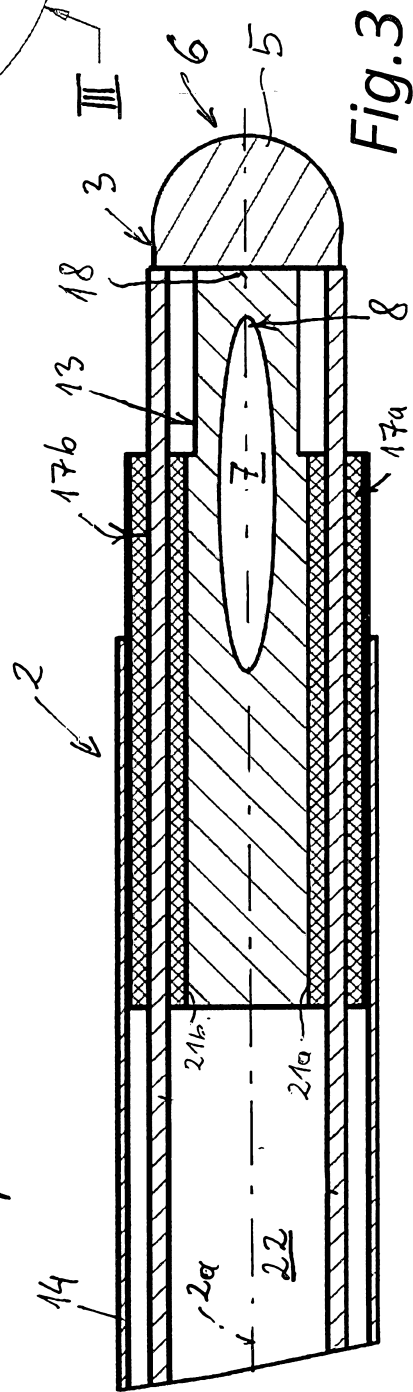


Fig. 3

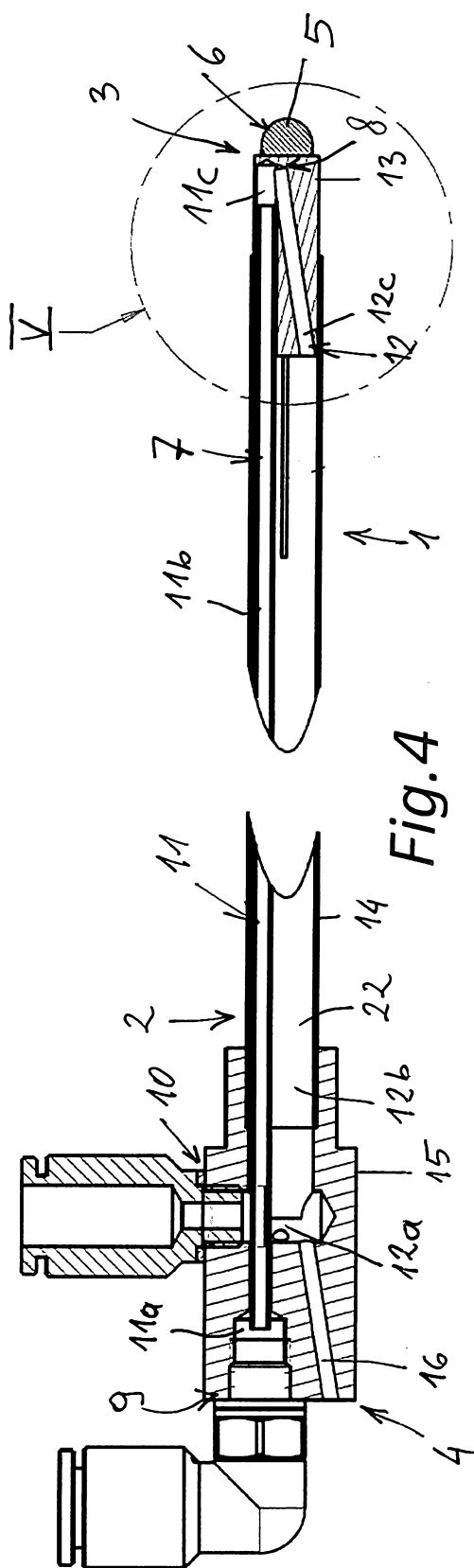


Fig. 4

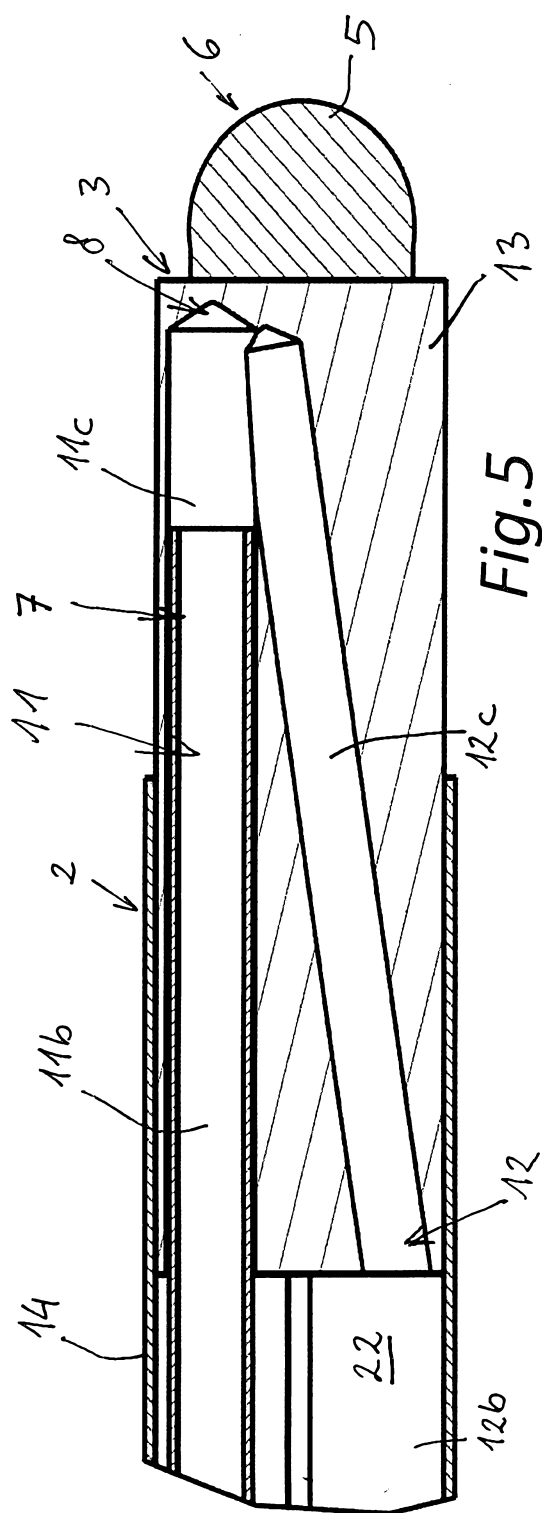
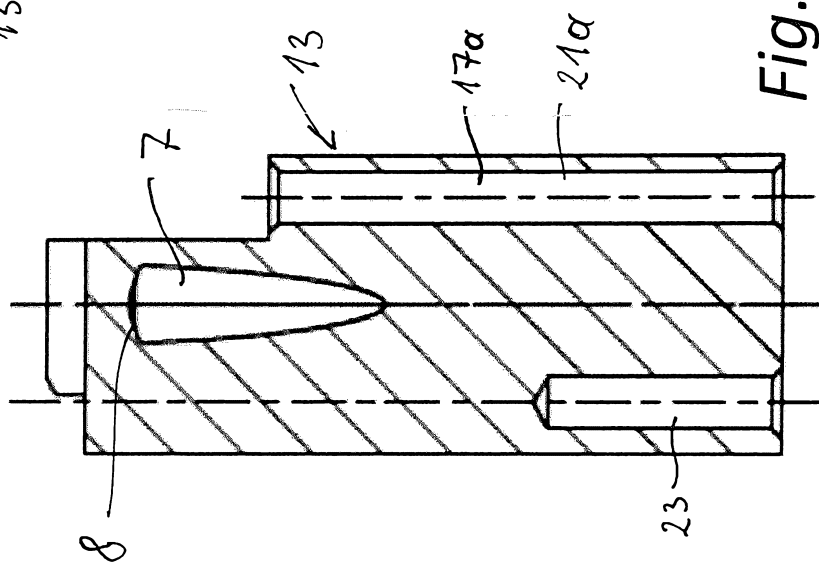
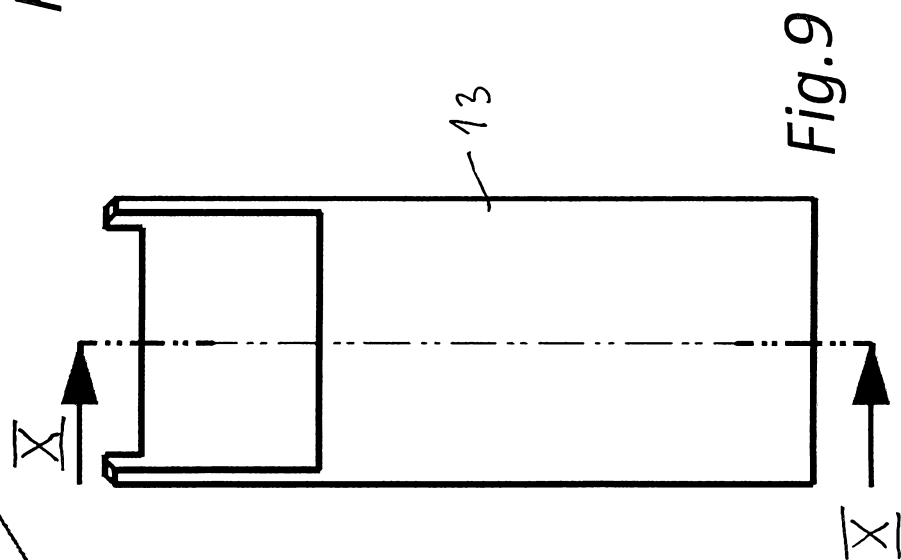
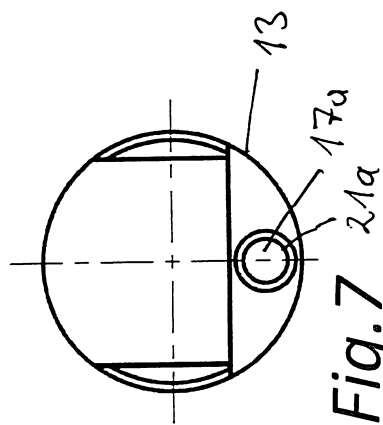
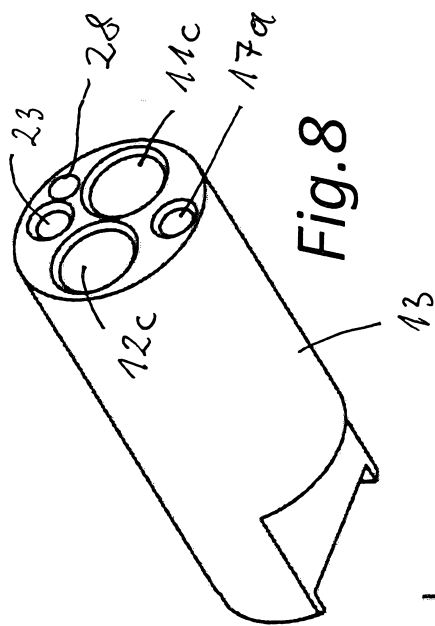
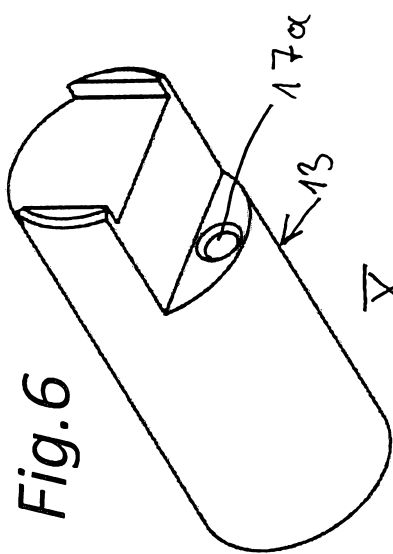


Fig. 5



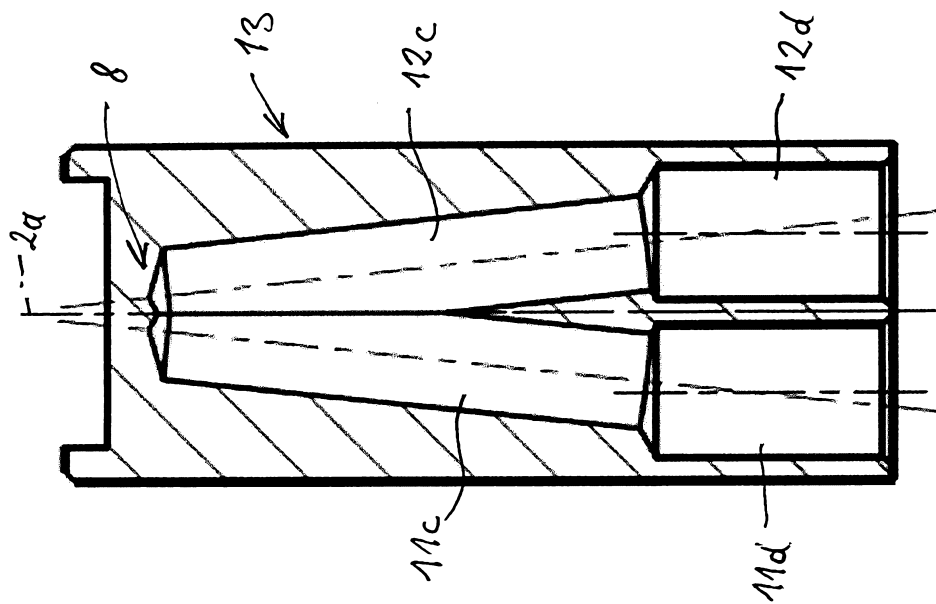
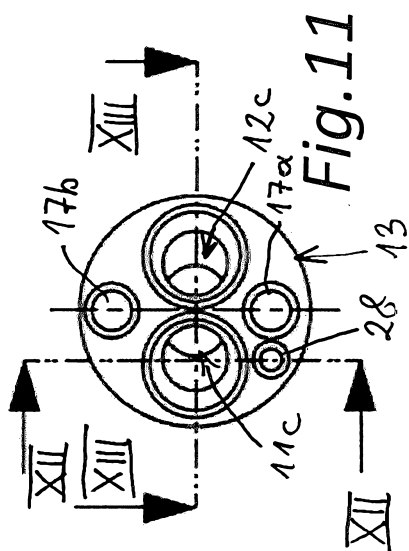


Fig. 13

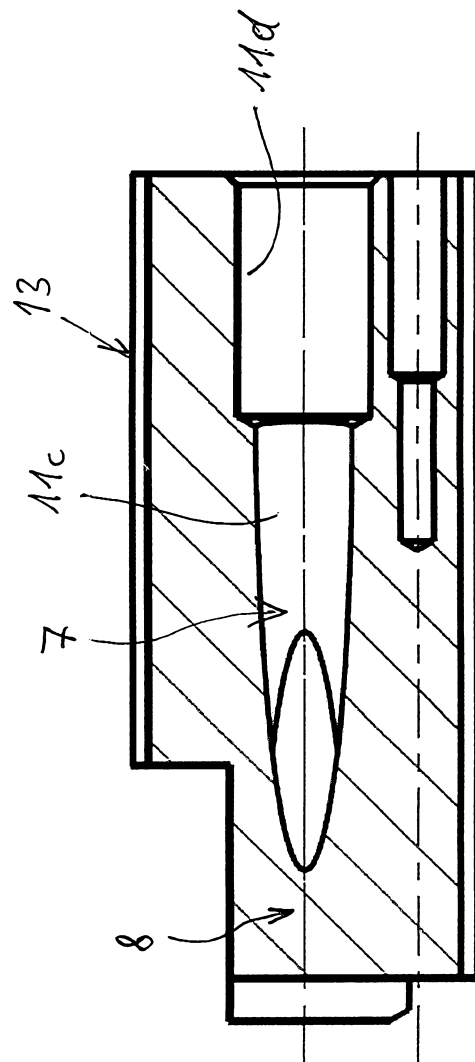


Fig. 12

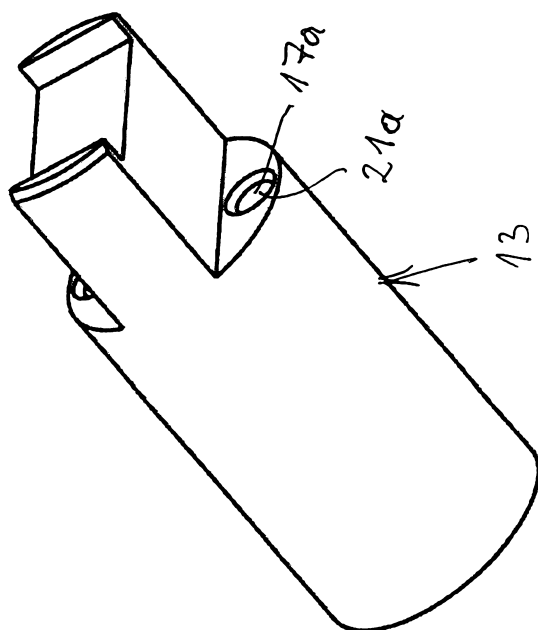


Fig. 14

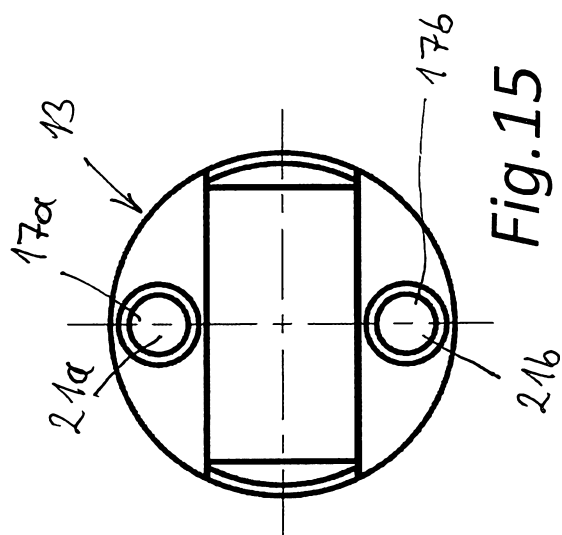


Fig. 15

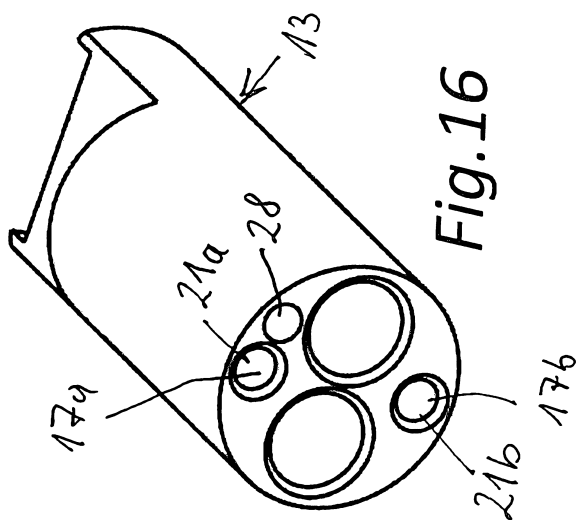


Fig. 16

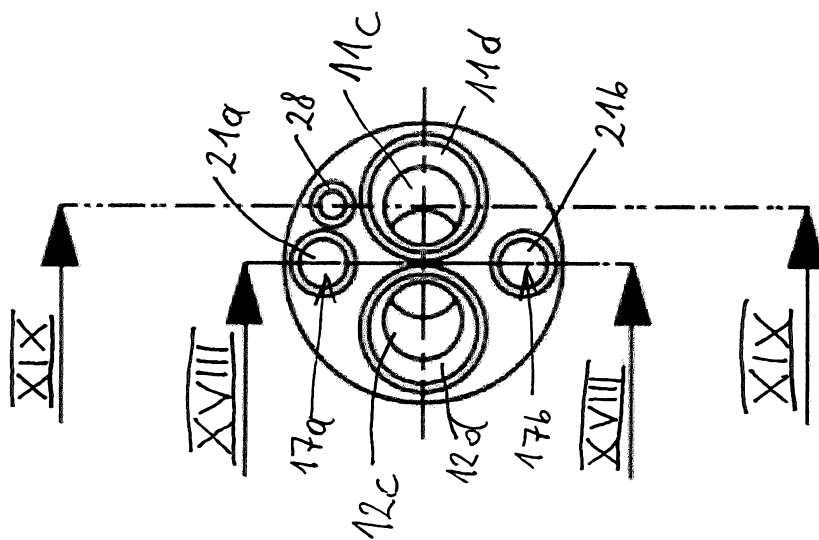


Fig. 17

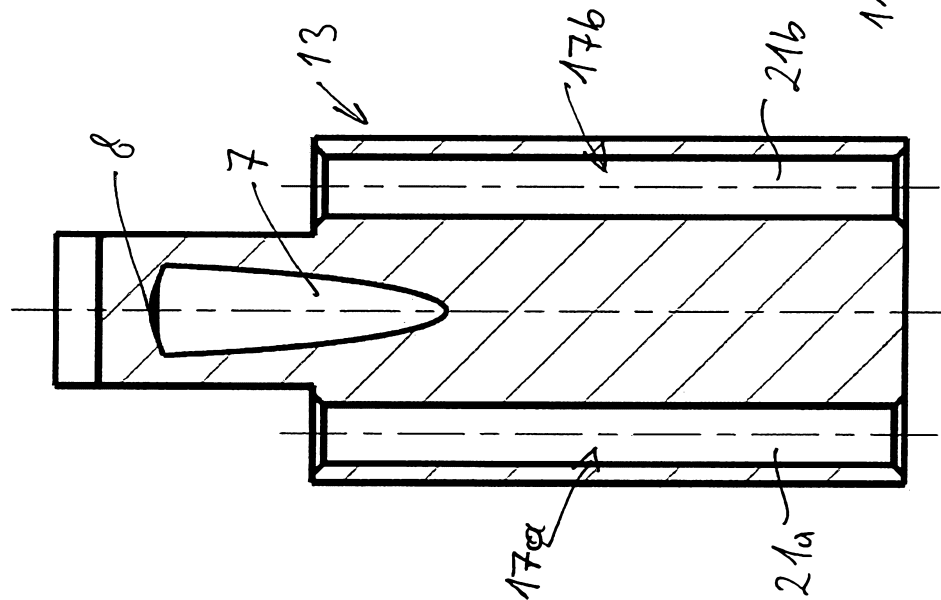


Fig. 18

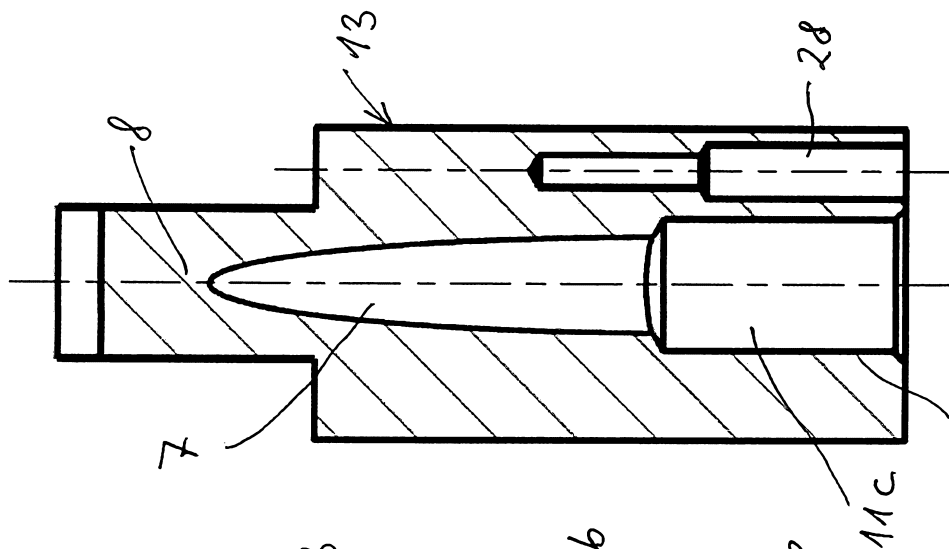


Fig. 19

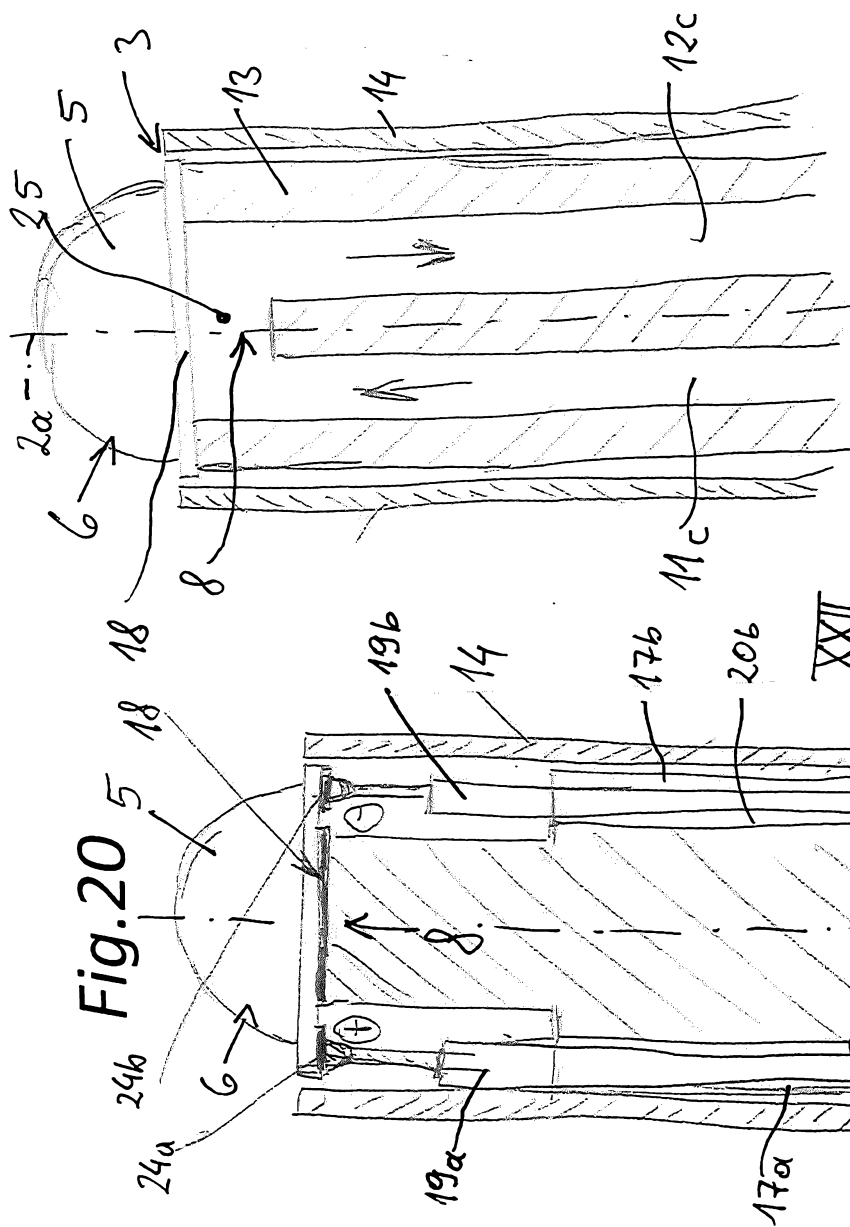
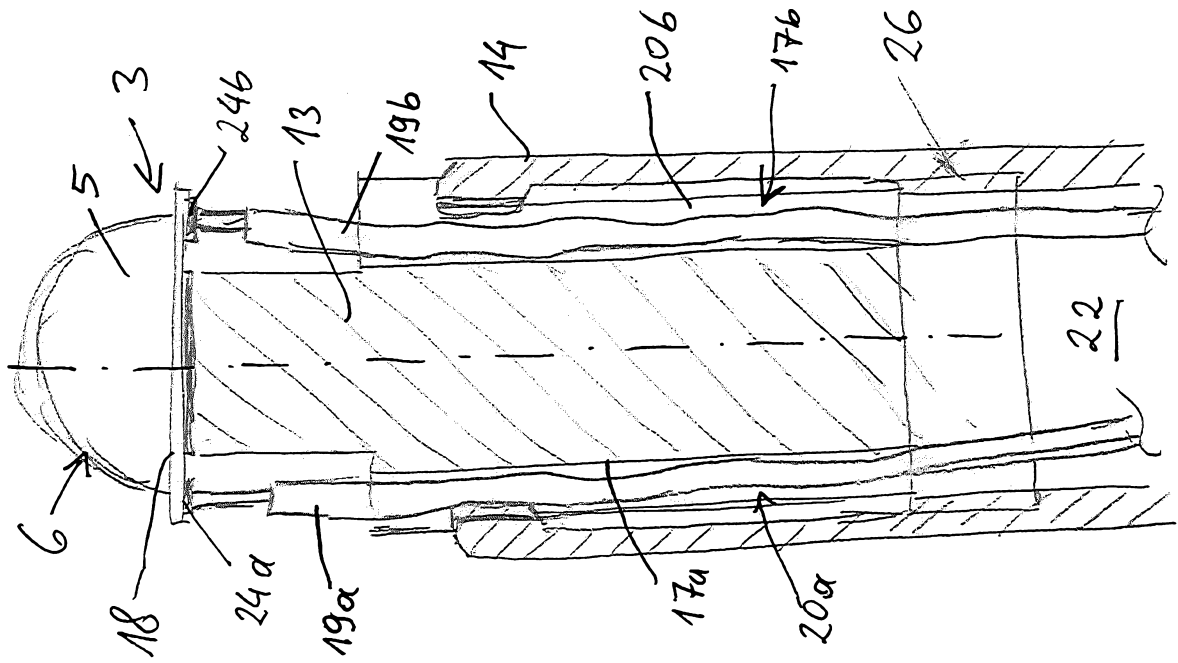
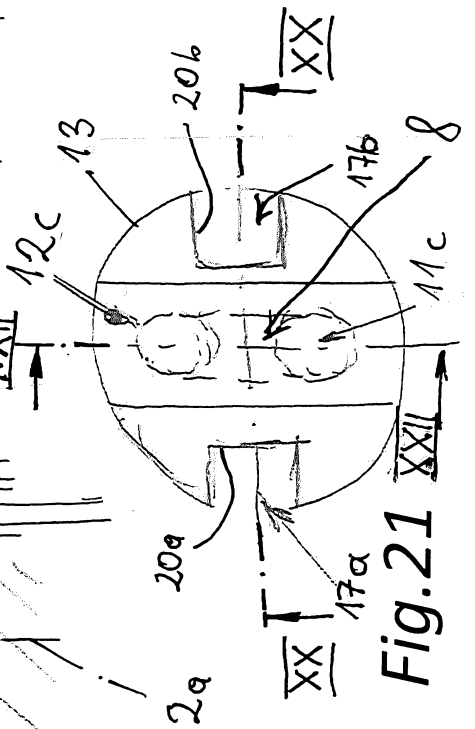


Fig. 22



(neue) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Beleuchtungseinheit (1) für Innenräume von Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (2), in welchem zumindest eine durch eine LED-Lampe (5) gebildete Lichtquelle (6) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (2) zur Kühlung der Lichtquelle (6) eine Kühlkanalanordnung (7), insbesondere für eine Kühlflüssigkeit, aufweist, wobei ein Kühlabschnitt (8) der Kühlkanalanordnung (7) im Bereich der Lichtquelle (6) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Lampe (5) gepulst betreibbar ist.
2. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) im Wesentlichen stabförmig ausgebildet ist und ein erstes Ende (3) und ein zweites Ende (4) aufweist, wobei im Bereich des ersten Endes (3) die Lichtquelle (6) angeordnet ist.
3. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Ende (4) des Gehäuses (2) und dem Kühlabschnitt (8) zumindest ein Kühlkanal (11, 12), vorzugsweise zwei Kühlkanäle, der Kühlkanalanordnung (7) im Gehäuse (2) angeordnet sind.
4. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des zweiten Endes (4) des Gehäuses (2) zumindest ein Anschluss (9, 10) zur Verbindung zumindest eines Kühlkanals (11, 12) der Kühlkanalanordnung (7) mit einer Zuführ- und/oder Abführleitung angeordnet ist.
5. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) mehrteilig ausgebildet ist und im Bereich des ersten Endes (3) zumindest einen Kühlkörper (13), im Bereich des zweiten Endes (4) zumindest einen Anschlusskörper (15) und zwischen dem Kühlkörper (13) und dem Anschlusskörper (15) zumindest einen im Wesentlichen rohrförmigen Tragkörper (14) aufweist, wobei vorzugsweise der Kühlkörper (13) im Tragkörper (14) eingepresst, eingeklebt oder eingeschraubt ist.

6. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anschluss (9, 10) im Anschlusskörper (15) angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Anschlusskörper (15) zumindest eine Leitungsdurchführung (16) aufweist.
7. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlkörper (13)) im Bereich der Lichtquelle (6) zumindest zwei als Durchgangsbohrungen ausgebildete Teilkühlkanäle (11c, 12c) aufweist, welche parallel zu einer Längsachse (2a) des Gehäuses (2) angeordnet sind und in einen im Kühlkörper (13) im Kühlabschnitt (8) angeordneten Kühlraum (25) einmünden, wobei vorzugsweise der Kühlraum (25) thermisch direkt oder indirekt an eine mit der LED-Lampe (5) verbundene Platine (18) grenzt.
8. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlkörper (13) im Bereich der Lichtquelle (6) zumindest zwei als Sackbohrungen ausgebildete Teilkühlkanäle (11c, 12c) aufweist, welche sich im Kühlabschnitt (8) schneiden.
9. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Leitungsführung (17a, 17b) für eine elektrische Leitung (19a, 19b) in einem Kühlkörper (13)) im Bereich der Lichtquelle (6) räumlich getrennt zu den Teilkühlkanälen (11c, 12c) angeordnet ist, wobei vorzugsweise zumindest eine Leitungsführung (17a, 17b) durch eine – im Wesentlichen parallel zur Längsachse (2a) des Gehäuses (2) ausgebildete Nut (20a, 20b) oder Bohrung (21a, 21b) gebildet ist.

18.12.2018
FU