

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 83103744.5


 Int. Cl.³: **H 01 J 61/073**


 Anmeldetag: 18.04.83


 Priorität: 20.04.82 DE 3214642


 Anmelder: Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische
 Glühlampen mbH, Hellabrunner Strasse 1,
 D-8000 München 90 (DE)

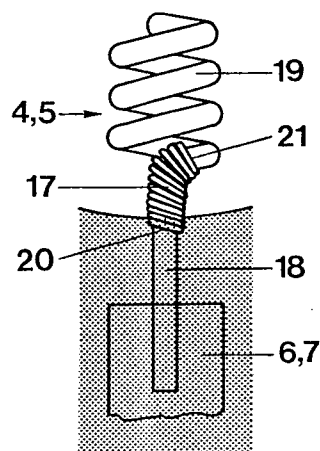

 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.10.83
 Patentblatt 83/43


 Erfinder: Fromm, Dietrich, Dr., Dipl.-Phys., Austrasse 7,
 D-8151 Oberwarngau (DE)
 Erfinder: Klingshirn, Helmut, Wisentfeiser Strasse 74/V,
 D-8000 München 60 (DE)
 Erfinder: Gossler, Achim, Quiddestrasse 43,
 D-8000 München 83 (DE)
 Erfinder: Heider, Jürgen, Dr., Säbener Strasse 116,
 D-8000 München 90 (DE)


 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT

Hochdruckentladungslampe mit kleiner Leistung.


 Bei einer Hochdruckentladungslampe mit Metallhalogenidzusätzen und einer Leistung kleiner 100 W bestehen die Elektroden (4, 5) aus einem nahe der Einschmelzung befindlichen Schaftteil (18) und einem als Wendel ausgebildeten, der Entladung zugewandten zweiten Teil (19), wobei benachbarte Windungen des Wendelteils (19) einander nicht berühren. Schaft- (18) und Wendelteil (19) der Elektrode sind vorteilhaft aus einem einzigen Drahtstück gefertigt. Während bei einem zweiseitig gequetschten Entladungsgefäß der Lampe die Achse des Wendelteils (19) mit dem Schaftteil (18) im wesentlichen eine Gerade bildet, ist bei einem einseitig gequetschten Entladungsgefäß die Achse des Wendelteils gegenüber dem Schaftteil um 90° abgelenkt. Der Schaftteil (18) der Elektrode (4, 5) ist zum Schutz vor Korrosion von einer konischen Wendel (17) aus hochschmelzendem Metall umgeben, deren Windungen dicht aneinanderliegen. Durch die spezielle Form der Elektrode (4, 5) wird ein schnelleres Zünden der Lampe – auch im warmen Zustand – erreicht.



Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH., München

Hochdruckentladungslampe mit kleiner Leistung

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckentladungslampe mit einer Leistung kleiner 100 W, deren Entladungsgefäß, insbesondere aus Quarzglas, neben einer Füllung aus Quecksilber sowie Zusätzen von Metallhalogeniden und Edelgas, zwei dicht eingeschmolzene Elektroden aus hochschmelzendem Metall enthält.

Bei Hochdruckentladungslampen mit Metallhalogenidfüllungen geht die Entwicklung seit kurzem in verstärktem Maße zu kleinen Leistungen, insbesondere <100 W. Ein großes Problem stellt bei diesem Lampentyp das schnelle und einwandfreie Zünden der kalten und insbesondere das Wiederzünden der warmen Lampe sowie das Erreichen einer befriedigenden Lebensdauer dar. Eine langsame und schwere Zündung, die auf eine schlechte Bogenübernahme der Elektroden zurückzuführen ist, verursacht eine rasche Schwärzung des Entladungsgefäßes. Andererseits kommt es durch die Verwendung von Metallhalogeniden als Füllsubstanz zu einer Korrosion der Elektroden, insbesondere, da bei Lampen kleiner Leistung der Elektrodenschaft minimale Abmessungen besitzt. Sowohl die Schwärzung des Entladungsgefäßes als auch die Korrosion der Elektroden bewirken einen vorzeitigen Ausfall der Lampe.

25

Die schlechte Bogenübernahme ist insbesondere auf die langsame Aufheizzeit der Elektrode auf Betriebstemperatur zurückzuführen, wobei eine solche Elektrode meist einen großen Wärmeverlust aufweist. Dieses Problem wird

in der DE-OS 29 51 967 für eine zweiseitig gequetschte Miniatur-Metallhalogenid-Entladungslampe durch eine selbstheizende Elektrode gelöst. Die Elektrode besteht aus einem Stromzuführungsschaft mit einer Metallkappe, auf den eine Wendel aufgeklemmt ist, wobei letztere noch mit einem Wolframdraht umwickelt ist. Diese Elektrode besitzt jedoch eine sehr aufwendige Konstruktion, die bei einer Miniaturisierung, wie sie für eine Hochdruckentladungslampe kleiner Leistung notwendig ist, große Schwierigkeiten bereitet.

Die Korrosion der Elektroden, die insbesondere am Elektrodenschaft ansetzt, kann z.B. durch Umhüllung des Schaftes mit einem Keramikröhrchen unterbunden werden. Hierbei treten jedoch häufig Probleme beim Einschmelzen des Keramikmaterials in das Entladungsgefäß auf. In der GB-PS 1 242 173 hingegen wird eine zweiseitig gequetschte Metallhalogenid-Entladungslampe von 400 W beschrieben, bei der die Elektroden in Form einer dicht gewickelten Wendel ausgeführt und mit ihrer Achse senkrecht zur Achse des Entladungsgefäßes angebracht sind. Dadurch wird eine bessere Aufheizung der Entladungsgefäßenden erreicht und ein Kondensieren der Metallsalze in diesen Bereichen herabgesetzt. Eine Korrosion der Elektroden ist somit weitgehend ausgeschlossen. Ein Drehen der Elektroden um 90° in einem zweiseitig gequetschten Entladungsgefäß - die Achsen der Elektrodenwendeln sind im wesentlichen senkrecht zum Entladungsbogen ausgerichtet - hat jedoch eine schnellere Abtragung der Elektrodenspitzen zur Folge und ist, wie auch später noch gezeigt wird, für eine Hochdruckentladungslampe kleiner Leistung ungünstig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruckentladungslampe mit Metallhalogenidfüllung und

einer Leistung kleiner 100 W zu schaffen, bei der durch eine spezielle Konstruktion der Elektroden ein schnelles Zünden - auch im warmen Zustand - gewährleistet ist und eine Korrosion der Elektroden weitgehend vermieden wird.

- 5 Dabei sollte die Elektrode einen einfachen Aufbau besitzen und kostengünstig herzustellen sein.

Die Hochdruckentladungslampe mit den im Oberbegriff des Hauptanspruchs genannten Merkmalen ist erfindungsgemäß
10 dadurch gekennzeichnet, daß jede Elektrode aus einem nahe der Einschmelzung befindlichen geraden Schaftteil und einem als Wendel ausgebildeten der Entladung zugewandten zweiten Teil besteht, wobei benachbarte Windungen des Wendelteils einander nicht berühren.

15

Ein schnelles Zünden der Lampe hängt von der Bogenübernahme der Elektrode ab, die wiederum von der Aufheizzeit der Elektroden bis zur Glühemission bestimmt wird. Die Aufheizzeit t ist proportional zum Quadrat des

- 20 Radius r des Elektrodenschaftes und umgekehrt proportional zur Länge l der Elektrode und zur Stromstärke I der Lampe ($t \sim \frac{r^2}{I} \cdot \frac{1}{I}$). Geht man also von einem festen Radius der Elektrode und einer bestimmten festen Betriebsstromstärke der Lampe aus, so läßt sich eine Verkürzung
25 der Aufheizzeit durch eine Vergrößerung der Elektrodenlänge erreichen.

- Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Elektrode wird eine Vergrößerung der Elektrodenlänge für den thermischen Wärmefluß erreicht, ohne daß dabei der Elektrodenabstand und damit die Bogenlänge verändert wird. Die Abmessungen des Entladungsgefäßes können somit beibehalten werden. Wichtig ist dabei, daß die einzelnen Windungen des Wendelteils sich nicht berühren, so daß ein thermischer Kurzschluß ausgeschlossen ist. Die Steigung des
35

Wendelteils kann bei Miniaturlampen, z.B. mit Leistungen < 50 W, entsprechend der sehr kleinen Elektroden-
dimensionen sehr geringe Werte annehmen.

- 5 Vorteilhaft besteht die aus Schaft- und Wendelteil zusammengesetzte Elektrode aus einem einzigen Drahtstück. Dadurch ergibt sich eine sehr einfache Herstellungs-
weise, die kein Schweißen erforderlich macht. Es ist jedoch auch eine zusammengesetzte Elektrode aus zwei
10 Teilstücken - einem Schaftstück und einem Wendelstück - möglich.

- Es wurden Brennspannungsuntersuchungen an erfindungs-
gemäßen Hochdruckentladungslampen in zweiseitig ge-
15 quetschter Ausführung vorgenommen, bei denen die Achse des Wendelteils mit dem Schaftteil der Elektrode Winkel zwischen 0 und 90° bilden. Dabei zeigte sich, daß bei einem Winkel von 45° und größer, die Elektroden-
spitzen sehr schnell abgetragen werden und dadurch zu einem er-
20 heblichen Anstieg der Lampenbrennspannung sowie der Wiederzündspannung führen. Beste Werte bezüglich einer möglichst geringen Abtragung der Elektroden-
spitze ergaben sich für Elektrodenformen, bei denen die Achse des Wendelteils mit dem Schaftteil im wesentlichen eine
25 Gerade bildet. Hier war nach 3000 Betriebsstunden nur ein Brennspannungsanstieg von wenigen Volt festzustellen.

- Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Elektroden erfolgt der Übergang vom Schaft- zum Wendelteil mit nur
30 einer Biegung, wobei sich zwischen der Achse des Wendelteils und dem Schaft ein Winkel von gleich oder kleiner 10° ergeben kann. Die Herstellung einer solchen Elektrode ist kostengünstig und zudem einfach. Es hat sich herausgestellt, daß ein kleiner Winkel von höchstens
35 10° zwischen dem Schaft und der Achse des Wendelteils

gegenüber einem Winkel von 0° keine meßbare Verschlechterung ergibt.

Für eine einseitig gequetschte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe hat es sich als günstig erwiesen, die Elektrode abzuknicken, so daß die Achse des Wendelteils mit dem Schaftteil einen Winkel von 90° bildet. Die Achsen der Wendelteile der beiden Elektroden sind dann im wesentlichen parallel zum Entladungsbogen ausgerichtet. Hierbei erfolgt die geringste Abtragung der Elektrodenspitzen.

Durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs aufgeführten Merkmale der Elektrode wird eine schnelle Übernahme des Lichtbogens erreicht und die Schwärzung des Entladungsgefäßes weitgehend vermieden.

Die Temperatur des Schaftes liegt bei der erfindungsgemäßen Elektrodenausführung wegen der längeren Wegstrecke von der heißen Elektrodenspitze bis zum Schaft niedriger als bei einer reinen Stiftelektrode. Damit kann die durch die Metallhalogenide in der Lampe hervorgerufene, temperaturabhängige Elektrodenkorrosion, die insbesondere durch Zinnhalogenide erzeugt wird, verstärkt einwirken. Die Korrosion setzt besonders am Übergang zur Einschmelzung sowie an der ersten Biegung beim Übergang vom Schaft- zum Wendenteil ein.

Dickere Elektroden würden der Korrosion in bezug auf die Lebensdauer hinreichend lange widerstehen. Durch den größeren Drahtdurchmesser der Elektrode käme es jedoch zu einer wesentlich stärkeren Wärmeableitung, so daß wieder eine Verschlechterung der Bogenübernahme eintreten würde.

Um eine Korrosion zu verhindern, ist daher der Schaft-
teil der Elektrode bei der erfindungsgemäßen Lampe
von einer Umhüllung aus hochschmelzendem Metall umge-
ben. Diese Umhüllung reicht vorzugsweise bis in die
5 erste Windung des Wendelteils der Elektrode und ist mit
dem anderen Ende in das Entladungsgefäß mit einge-
schmolzen. Auf diese Weise werden auch insbesondere
der Übergang des Schaftes in den Wendelteil und die
Einschmelzstelle des Schaftes in das Entladungsgefäß
10 geschützt.

Für die Umhüllung hat sich als besonders günstig eine
Wendel herausgestellt, bei der die einzelnen Windungen
dicht aneinanderliegen. Die Wendel bietet einen guten
15 Schutz gegen die Elektrodenkorrosion und gleichzeitig
wird keine größere Wärmeableitung in die Quarzmasse be-
wirkt, wodurch die gute Bogenübernahme der Elektrode
erhalten bleibt.

20 Die als Schutzumhüllung dienende Wendel ist leicht
konisch ausgebildet, wobei das Ende mit dem größeren
Wendeldurchmesser dem Wendelteil der Elektrode zuge-
wandt ist. Das durch die konische Form sich ergebende
weite Ende kann dabei leicht über die erste Biegung des
25 Wendelteils geschoben werden, während das andere enge
Ende der Schutzwendel einen festen Halt auf dem Schaft-
teil findet.

Die Erfindung ist an Hand der folgenden Ausführungsbei-
30 spiele veranschaulicht.

Figur 1 zeigt den Aufbau einer erfindungsgemäßen Hoch-
druckentladungslampe mit zweiseitig gequetsch-
tem Entladungsgefäß.

Figur 2 zeigt eine Elektrode für eine Hochdruckentladungslampe gemäß Figur 1.

5 Figur 3 zeigt den Aufbau eines einseitig gequetschten Entladungsgefäßes einer erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe.

Figur 4 zeigt eine Elektrode für eine Hochdruckentladungslampe gemäß Figur 3.

10 Die in Figur 1 dargestellte 70-W-Hochdruckentladungslampe 1 besteht aus einem zweiseitig gequetschten Entladungsgefäß 2 aus Quarzglas, das von einem Außenkolben 3 umschlossen ist. Die Elektroden 4, 5 - schematisch dargestellt - sind mittels Folien 6, 7 gasdicht in das Entladungsgefäß 2 eingeschmolzen und über die Stromzuführungen 8, 9, die Dichtungsfolien 10, 11 des Außenkolbens 3 und über weitere kurze Stromzuführungen mit den elektrischen Anschlüssen der Keramiksockel (R7s) 12, 13
15 verbunden. In eine Quetschung des Entladungsgefäßes 2 ist zusätzlich - über ein Drahtstück - ein auf einem Metallplättchen aufgebrachtes Gettermaterial 14 potentialfrei eingeschmolzen. Die Enden 15, 16 des Entladungsgefäßes 2 sind mit einem wärmerereflektierenden Belag versehen. Als Füllung enthält das Entladungsgefäß 2 neben
20 Quecksilber und einem Edelgas Metalljodide und -bromide von Natrium, Zinn, Thallium, Indium und Lithium. Die Lampe 1 - mit einer Leistungsaufnahme von 70 W - weist bei einem Nennstrom von 0,9 A eine Lichtausbeute von
25 70 lm/W auf.
30

Figur 2 zeigt eine Elektrode 4, 5 mit einer umhüllenden Schutzwendel 17, wie sie in der Hochdruckentladungslampe 1 gemäß Figur 1 eingebaut ist. Die Elektrode 4, 5
35 selbst besteht aus einem einzigen Drahtstück mit einem

- Drahtdurchmesser von 0,4 mm. Sie setzt sich aus einem Schaftteil 18 von 4,9 mm Länge und einem Wendelteil 19 mit 3 1/2 Windungen von 2,7 mm Höhe zusammen. Die lichte Weite zwischen den einzelnen Windungen des Wendelteils 19 - mit einem inneren Durchmesser von 1 mm - beträgt 0,15 bis 0,25 mm. Die Elektrode 4, 5 besteht aus Wolfram, das mit 0,7 % Thoriumdioxid angereichert ist und enthält keinen Emitter.
- 10 Die Schutzwendel 17 ist aus reinem Wolfram-Draht mit einem Drahtdurchmesser von 0,1 mm und weist mit ihren vierzehn dicht aneinanderliegenden Windungen eine Höhe von 1,4 mm auf. Die Schutzwendel 17 ist konisch geformt, wobei der Öffnungswinkel 2° beträgt. Das eine Ende 20
- 15 der Schutzwendel mit dem kleineren Innendurchmesser von 0,35 mm (vor der Montage) haftet fest auf dem Schaftteil 18 und ist mit einer Windung in das Entladungsgefäß 2 eingeschmolzen. Das andere Ende 21 der Schutzwendel 17 mit dem größeren Innendurchmesser ist über
- 20 die erste Biegung des Wendelteils 19 der Elektrode 4, 5 gezogen.

In Figur 3 ist der Aufbau eines einseitig gequetschten Entladungsgefäßes 22 aus Quarzglas einer erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe mit einer Leistungsaufnahme von ca. 35 W dargestellt. Die Elektroden 23, 24 - schematisch dargestellt - sind in das Entladungsgefäß 22 eingeschmolzen und über Dichtungsfolien 25, 26 mit den Stromzuführungen 27, 28 verbunden. Die Füllungselemente des Entladungsgefäßes 22 entsprechen denen der

25

30

oben aufgeführten 70-W-Hochdruckentladungslampe 1.

Figur 4 zeigt eine Elektrode 23 des einseitig gequetschten Entladungsgefäßes 22 gemäß Figur 3. Die Elektrode

35

23 mit einer Höhe von 8 mm besteht aus einem einzigen

Drahtstück mit einem Drahtdurchmesser von 0,25 mm. Sie besitzt einen Schaftteil 29 und einen Wendelteil 30 mit $2 \frac{1}{4}$ Windungen, wobei letzterer eine Höhe von 0,9 mm aufweist. Die lichte Weite zwischen den einzelnen Windungen des Wendelteils 30 - mit einem inneren Durchmesser von 0,3 mm - beträgt 0,1 mm. Der Wendelteil 30 ist gegenüber dem Schaftteil 29 um 90° abgewinkelt. Auch diese Elektrode 23 besteht aus mit 0,7 % Thoriumdioxid angereichertem Wolfram und enthält keinen
5
10 Emitter.

Dr.Pr/Mg

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe mit einer Leistung kleiner 100 W, deren Entladungsgefäß (2, 22), insbesondere aus Quarzglas, neben einer Füllung aus Quecksilber sowie Zusätzen von Metallhalogeniden und Edelgas,
5 zwei dicht eingeschmolzene Elektroden (4, 5; 23, 24) aus hochschmelzendem Metall enthält, dadurch gekennzeichnet, daß jede Elektrode (4, 5; 23, 24) aus einem nahe der Einschmelzung befindlichen geraden Schaftteil (18, 29) und einem als Wendel ausgebildeten,
10 der Entladung zugewandten zweiten Teil (19, 30) besteht, wobei benachbarte Windungen des Wendelteils einander nicht berühren.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Schaft- (18, 29) und Wendelteil (19, 30) der Elektrode (4, 5; 23, 24) aus einem einzigen Drahtstück bestehen.
15
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Wendelteils (19) mit dem Schaftteil (18) der Elektrode (4, 5) im wesentlichen eine Gerade bildet.
20
4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Wendelteils (30) und der Schaftteil (29) der Elektrode (23, 24) einen Winkel von etwa 90° bilden.
25
5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftteil (18) der Elektrode (4, 5) von einer Umhüllung aus hochschmelzendem Metall umgeben ist.
30

6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das der Entladung zugewandte Ende der Umhüllung mindestens bis in die erste Windung des Wendelteils (19) der Elektrode (4, 5)
5 reicht.
7. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das der Entladung abgewandte Ende der Umhüllung in das Entladungsgefäß (2)
10 mit eingeschmolzen ist.
8. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung aus einer Wendel (17) besteht, deren einzelne Windungen
15 dicht aneinander liegen.
9. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die als Umhüllung dienende Wendel (17) leicht konisch ausgebildet ist, wobei das
20 Ende (21) mit dem größeren Wendeldurchmesser dem Wendelteil (19) der Elektrode (4, 5) zugewandt ist.

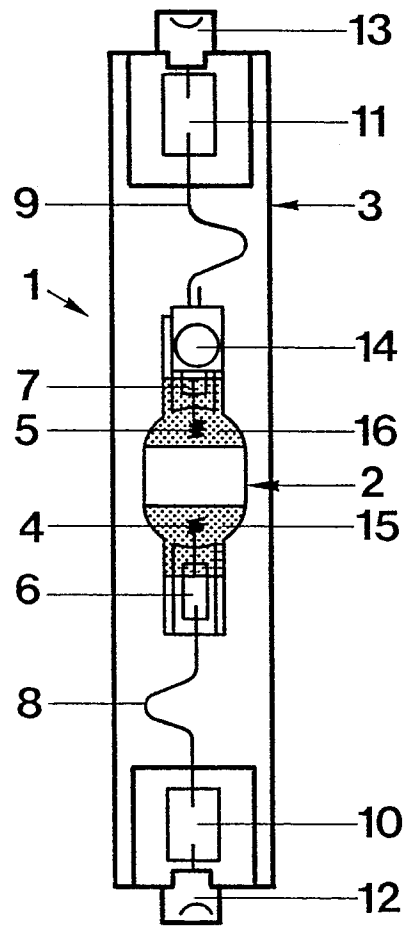


FIG. 1

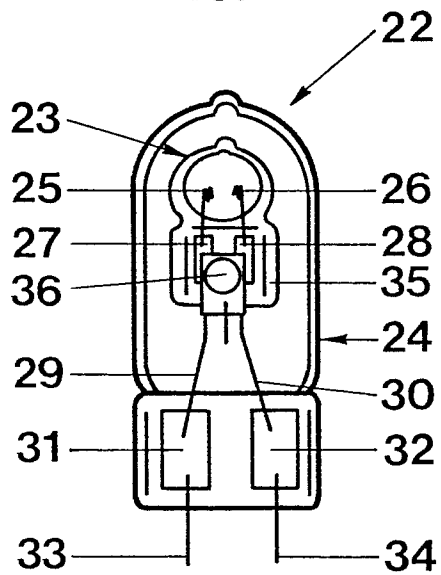


FIG. 3

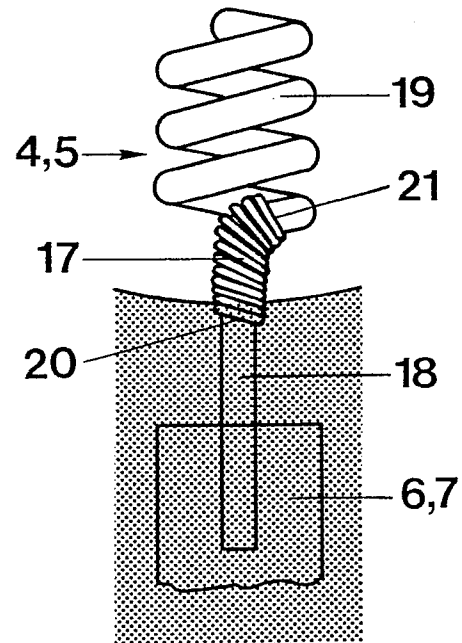


FIG. 2

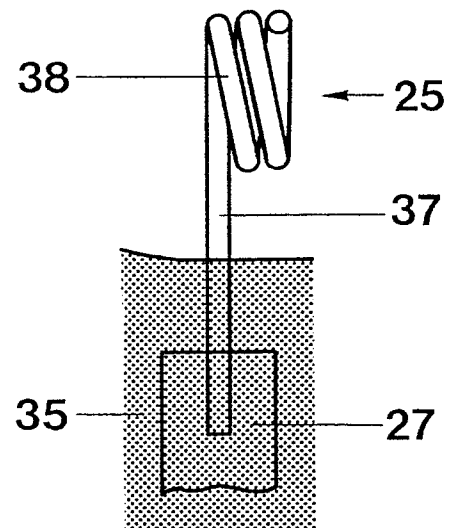


FIG. 4