



CH 684316 A5



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 684316 A5

⑤ Int. Cl.⁵: A 63 C 11/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 303/90

⑦ Inhaber:
Trumpf GmbH & Co., Ditzingen (DE)

⑳ Anmeldungsdatum: 31.01.1990

⑧ Erfinder:
Klingel, Hans, Dipl.-Ing., Möglingen (DE)

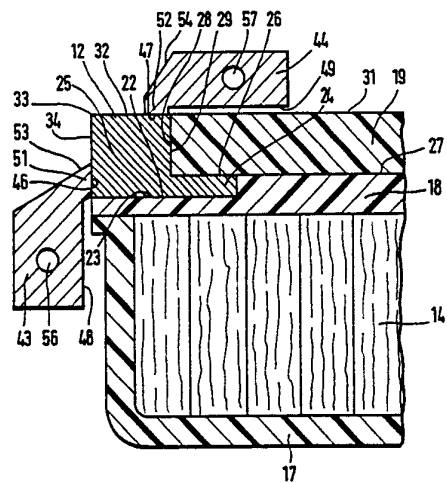
㉔ Patent erteilt: 31.08.1994

④ Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1994

⑦ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤ Verfahren zum Bearbeiten der Stahlkanten von Skiern oder skiartigen Wintersportgeräten.

⑥ Ein Ski oder skiartige Wintersportgeräte haben umso bessere Führungseigenschaften, desto schärfer die Eckbereiche (33) der Stahlkantenprofile (12, 13) sind. Bislang wählt man aber das Material der Stahlkantenprofile (12, 13) nicht zu hart, weil es sonst zu teuer wäre, deren Unterseite (32) mit der Unterseite (31) der Laufsohlen-Deckschicht (19) zu egalisieren. Durch die Erfindung wird der Eckbereich (33) am insoweit fertigen Ski gehärtet. Diese Härte stört die voraufgehenden Arbeitsvorgänge nicht.



CH 684316 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stahlkanten dieser Art haben vor allem Skier, aber auch Kufen von skitartigen Wintersportgeräten. Ob die Stahlkanten scharf sind und scharf bleiben bestimmt zu einem grossen Teil die Eigenschaften von Skiern. Scharfe Stahlkanten ergeben gute Führungseigenschaften, insbesondere auf Eis. Die Laufschiene-Deckschicht bei Skiern ist aus Kunststoff. Ihre Aussenfläche muss mit der hierzu parallelen Aussenfläche der Stahlkanten im wesentlichen übereinstimmen, deshalb wird bei einem Laufsohle und Stahlkanten aufweisenden Skirohling das Stahlkantenprofil so weit heruntergeschliffen, bis es die gewünschte Höhenlage relativ zur Aussenfläche der Laufsohlen-Deckschicht hat. Um dieses Abarbeiten zu erleichtern, verwendet man relativ weiche Stahlkantenprofile, z.B. mit einem Wert von Rc 48. Man nimmt damit ein rascheres Stumpfwerden der Stahlkantenprofile in Kauf.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Herstellungsverfahren sowie Vorrichtungen zu seiner Durchführung anzugeben, so dass man zu einer optimalen Härte der Stahlkantenprofile zumindest in deren Kanten-Eckbereich kommt, ohne dass die Abstimmung der Stahlkantenprofile auf die Aussenfläche der Laufsohlen-Deckschicht erschwert wird.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch die aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 ersichtlichen Merkmale gelöst.

Man kann also von einem gegenüber seither gleich weichen Stahlkantenprofil ausgehen und dieses ohne Änderung des seither vorhandenen apparativen Aufwands auf die Aussenfläche der Laufsohlen-Deckschicht abstimmen und dann danach zumindest den Kantenbereich optimal härten. Man kann aber auch gegenüber seither noch weichere Stahlkantenprofile nehmen, wodurch das Abarbeiten gegenüber seither wesentlich günstiger vonstatten geht (z.B. schnelleres Abarbeiten, billigere Stahlkantenprofile) und kommt trotzdem auf eine optimale Härte.

Die Erfindung wird nunmehr anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Einen Querschnitt durch einen Ski,

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch den linken oberen Bereich von Fig. 1 mit angelegten Metalleisten,

Fig. 3 einen Querschnitt ähnlich Fig. 3 mit Angabe des Härtebereichs,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer ersten erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 5 eine schematische Darstellung zum Auftreff-Fleck des Laserstrahls,

Fig. 6 eine Seitenansicht zu einer Vorrichtung ähnlich oder gleich Fig. 4,

Fig. 7 die Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel,

Fig. 8 eine geschnittene schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Behandlung von nebeneinander liegenden Stahlkanten,

Fig. 9 eine schematische Ansicht einer weiteren erfindungsgemässen Vorrichtung, gesehen in Längsrichtung des Skis.

5 Gemäss Fig. 1 hat ein Ski 11 zwei Stahlkantenprofile 12, 13, Schichtholzstreifen 14 und eine Kunststoffausschäumung 16. Die Schichtholzstreifen 14 und die Kunststoffausschäumung 16 sind gemäss Fig. 1 von einem Kunststoffprofil 17 abgedeckt. Im Bearbeitungszustand nach oben und im Gebrauchszustand nach unten zu ist auf dieser Konstruktion eine Laufsohlen-Unterschicht 18 aus Kunststoff aufgeklebt. Auf dieser wiederum ist eine Laufsohlen-Deckschicht 19 aufgeklebt, die in ihrer Mitte eine Spurrille 21 aufweist. Da die Verhältnisse bei dem Stahlkantenprofil 13 spiegelbildlich gleich sind wie beim Stahlkantenprofil 12 wird nur dieses anhand der Fig. 2 und 3 weiter beschrieben. Die Unterschicht 18 weist ganz aussen eine in Längsrichtung lineare Stufe 22 auf, in die eine Oberseite 23 des Stahlkantenprofils 12 eingeklebt ist und zwar samt einem I-Profil aufweisenden, nach einwärts gerichteten Fortsatz 24, der vom Rechteckform aufweisenden Korpus 25 des Stahlkantenprofils 12 ausgeht. Die Unterseite 26 des Fortsatzes 24 liegt auf gleicher Höhe wie die Unterseite 27 der Unterschicht 18, so dass die nach links sich fortsetzende Deckschicht 19 den Fortsatz 24 übergreift, dort mit dem Fortsatz 24 verklebt ist und ebenfalls verklebt mit ihrer Stirnfläche 28 an die innere Flanke 29 des Korpus 25 stösst.

Die Deckschicht 19 hat eine Unterseite 31, die auf gleicher Höhe mit einer Unterseite 32 des Korpus 25 liegt. Einen oder mehrere Fertigungsgänge vorher stand die Unterseite 32 noch über die Unterseite 31 vor und wurde dann fluchtend auf die Unterseite 31 heruntergeschliffen. Die Unterseite 32 geht in einen Eckbereich 33 über, an den sich gemäss Fig. 2 nach unten eine rechtwinklig zur Unterseite 32 stehende Aussenseite 34 anschliesst. Sowohl die Unterseite 32, als auch die Aussenseite 34 sind linear eben.

In der massstäblich gezeichneten Fig. 3 ist die Aussenseite 34 2 mm hoch, die Unterseite 32 ist 2 mm breit und durch das erfindungsgemässe Verfahren samt seinen Vorrichtungen erzielt man einen Härtebereich 36, der etwa 1,5 mm weit nach rechts in die Unterseite sektorförmig hineinreicht und nach unten zu der Aussenseite 34 etwa 0,3 mm weit folgt. Der Eckbereich 33 ist damit voll ausgehärtet. Er hat eine Härte von 870 HV. Dies entspricht der Härte von Schnellarbeitsstahl. Man hat also einen harten Bereich und einen zähelastischen Bereich, was eine sehr gute Kombination gerade für den Einsatzbereich von Abfahrtskier ergibt, bei denen es z.B. im Vergleich zu Sprungskiern sehr auf die Eigenschaften der Kanten ankommt. Voraussetzung für die Härtebarkeit ist ein Kohlenstoffgehalt von z.B. 0,3%. Man kann die seither verwendeten Stahlkantenprofile einsetzen, die von Anfang an relativ hart sind, oder aber man kann von weicheren Stahlkantenprofilen als seither ausgehen, deren Unterseite 32 sich dann noch leichter auf das Niveau der Unterseite 31 abarbeiten lässt und man dann später doch einen wünschenswert harten Härtebereich 36

hat. Je nach Verwendungsbereich kann man die Härte wählen. Bei einem Abfahrtski, der zu Wettbewerbszwecken nur einmal oder wenige Male verwendet wird, kann man den Härtebereich 36 glas-

hart machen. Für die meisten Skifahrer wird man keine so hohe Härte wählen und sich danach richten, dass diese manchmal auch über Steine fahren und trotzdem vermieden werden muss, dass der Eckbereich 33 ausbricht. Es muss für diesen Personenkreis bei der Behandlung der Stahlkantenprofile 12, 13 darauf geachtet werden, dass zum Nachschleifen, das nunmehr ein wirkliches Nachschleifen geworden ist, genügend Material zur Verfügung steht.

Der Härtebereich 36 wird erzeugt, indem man dort einen Laserstrahl auftreffen lässt und zwar entweder, indem man gemäss Fig. 5 einen Laserstrahl 37 in der Brennebene auftreffen lässt oder aber durch Änderung eines Abstands 38 bevorzugterweise mit einem eine gewisse Breite 39 aufweisenden Auftreff-Fleck 41 arbeitet, der breiter ist als der Auftreff-Fleck 42.

Es genügt nicht nur, Wärme einzubringen. Vielmehr muss, da der Ski 11 fertig ist und die das Stahlkantenprofil 12, 13 umgebenden Bereiche nicht oder nicht zu sehr negativ beeinflusst werden dürfen, auch die Wärme abgeführt werden. Dies geschieht mit Metalleisten 43, 44 aus Kupfer, die mit Anlageflächen 46, 47 vom Eckbereich 33 entfernt und genügend Platz für den Laserstrahl lassend an der Aussenseite 34 bzw. der Unterseite 32 anliegen. Wie in Fig. 2 gezeichnet, halten die Innenflächen 48, 49 einen Abstand von den restlichen Teilen des Skis, so dass dort keine Wärme übertragen wird. Die Vorsprünge 51, 52 der Metalleisten 43, 44 reichen höchstens bis zur Oberseite 23 bzw. zur Flanke 29 und berühren Kunststoff nicht. Die Vorsprünge 51, 52 überdecken an den jeweiligen Orten die Aussenseite 34 bzw. die Unterseite 32 etwa zu einem Drittel bis einem Viertel. Um den Eckbereich 33 freier zu legen haben beide Metalleisten 43, 44 Abschrägungen 53, 54. Durch Längsbohrungen 56, 57 fliesst Wasser um die Metalleisten 43, 44 zwangszukühlen. Die Anlageflächen 46, 47 werden durch nicht dargestellte Mittel fest angepresst, so dass sich eine gute Wärmeleitung ergibt.

Gemäss Fig. 4 ist der Ski 11 auf einem Bett 58 befestigt, das gemäss dem Pfeil 59 über ein Getriebe 61 angetrieben ist, das hier durch einen Motor, einen Ritzel und eine Zahnstange symbolisiert ist. Über eine Leitung 62 wird das Getriebe 61 von einer Steuerung 63 gesteuert, die auch in Wirkungsverbindung mit einem Laser-Resonator 64 steht. Dieser erzeugt einen Laserstrahl 65. An einem Support 66, der gegenüber dem Ski 11 stillsteht und der gemäss einem Doppelpfeil 67 nach links oder rechts bewegbar ist, ist ein Umlenkspiegel 68 vorgesehen, der den Laserstrahl senkrecht nach unten ablenkt. Über eine Schwalbenschwanzführung 69 ist ein Verschiebeteil 71 gemäss einem Doppelpfeil 72 auf und ab verschieblich gelagert. Der Laserstrahl 65 kann durch ein Durchgangsloch 73 im Verschiebeteil ungehindert nach unten strahlen und passiert dabei eine Optik 74, die im Ver-

schiebeteil 71 vorgesehen ist. Diese bricht den Laserstrahl 65 in der erwünschten Weise, je nachdem, welche Auftreff-Fleck-Geometrie im Sinne von Fig. 5 man wünscht. Die Metalleisten 43, 44 sind in Fig. 4 nicht gezeigt. Eine Kühlung könnte auch durch einen sehr gezielten Luftstahl erfolgen, der jedoch durch seine Geometrie und Abschirmung den Härtebereich 36 nicht gleichzeitig kühlen darf, weil sonst ein isothermes Halten der Temperatur nicht möglich ist, was ja für das Härten eine Voraussetzung ist. Die isothermen Haltezeiten liegen im Bereich von ca. 1 bis 10 Sekunden.

Gemäss Fig. 6 hat das Bett 58 diejenige gekrümmte Oberfläche 76, die später auch der Ski 11 hat. Einspannmittel 77, 78 sind am Ende und Anfang des Skis 11 schematisch gezeigt. Es sind auch die Metalleisten 43, 44 bis zu einem gewissen Grad Einspannmittel. Damit der Verschiebeteil 71 den unterschiedlichen Höhenlagen folgen kann, wird er einerseits durch eine Feder 79 nach unten gepresst, die einerseits ihr Widerlager am Support 66 und andererseits am Verschiebeteil 71 hat. Für immer gleichen Abstand zu den Metalleisten 43, 44 sorgt ein Vorlaufrad 81, das am Verschiebeteil 71 befestigt ist, also in der kälteren Zone läuft.

Wenn man eine Geometrie gemäss der linken Hälfte von Fig. 5 verwendet, so kann man die auftretende grössere Hitze dadurch verteilen, indem man den Laserstrahl 65 wobbelt. Zum besseren Verständnis ist hier eine ondulierte Spur 82 vorgesehen, die in Wirklichkeit natürlich eine viel kürzere Periodendauer hat. Um dies zu erreichen ist der Support 66 um eine senkrechte Achse 83 schwenkbar. Am Support 66 ist nach rechts ein Vorsprung 84 vorgesehen, an dem ein Stössel 86 eines Schwingmotors 87 angreift, der seinerseits an einem relativ zur Achse 83 unbeweglichen Bauteil 88 angreift. Schwingt der Stössel 86 in seiner Längsrichtung gemäss dem Doppelpfeil 89, dann schwenkt sich der Support 66 gemäss dem Doppelpfeil 91 um die Achse 83. Natürlich sind im Hinblick auf Fig. 3 die Amplituden sehr klein, z.B. die Hälfte von 1,5 mm, nämlich 0,75 mm.

Gemäss Fig. 8 liegen auf dem Bett 95 insgesamt vier Skier 11, 93, 94, 96. Die Optiken 97, 98 erzeugen gemäss Fig. 5, rechte Hälfte, einen relativ breiten Auftreff-Fleck. Die Skier 11, 93 einerseits und 94, 96 andererseits liegen mit ihren Stahlkantenprofilen dicht nebeneinander, so dass in keinem schwächenden Spalt der Laserstrahl verschwinden kann. Da der Auftreff-Fleck genügend breit ist, können gleichzeitig zwei Härtebereiche 36 erzeugt werden. Natürlich sind auch hier die nicht gezeichneten Kühlmittel, z.B. Metalleisten, vorgesehen. Mit einem einzigen Resonator 99 wird hier ein Laserstrahl 101 erzeugt, der durch Spiegel 102, 103 nach unten gelenkt wird. Weil der Spiegel 103 eine zentrale Durchgangsbohrung 104 hat, wird der Spiegel 102 ebenfalls beaufschlagt. Die Gesamtenergie in den beiden Teilstrahlen 106 und 107 muss natürlich gleich sein, weil die Skier 11, 93, 94, 96 auf dem gleichen Bett 95 liegen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 erzeugt der Resonator 99 wiederum einen einzigen Laserstrahl, der über einen ersten Spiegel 108 nach un-

ten geschickt wird, dort durch ein Prisma 109 nach rechts und links aufgeteilt wird, dann durch zwei Spiegel 111, 112 nach unten gelenkt wird und jeweils eine Optik 113, 114 durchläuft, die mit Verschiebeteilen 116, 117 verbunden sind. Der Spiegel 111 und die Optik 113 sind einander starr zugeordnet, ebenso wie der Spiegel 112 und die Optik 114. Eine Spindel 118 wird über einen Motor 119 angetrieben und kann 111, 113, 116 nach links oder rechts bewegen. Gleiches gilt hinsichtlich des Motors 121 für eine Spindel 122. Auf diese Weise lässt sich ein unterschiedlicher Abstand 123 zwischen den nach unten gerichteten Teilstrahlen 124, 126 erzielen, so dass man sich an den unterschiedlichen Abstand der Stahlkantenprofile 112, 113 bei unterschiedlichen Skiern 11 anpassen kann.

Falls die Unterseiten 31, 32 von vornherein auf gleicher Ebene liegen, kann man den Schritt a) aus dem Hauptanspruch weglassen. Ferner kann man auch die Stahlkantenprofile 12 vor dem Zusammenbau der Einzelteile des Skis 11 für sich – separat – härten und mit diesen schon ganz fertig gehärteten- und gegebenenfalls geschliffenen-Stahlkantenprofilen 12 den Ski 11 aufbauen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten der Stahlkanten von Skiern oder skitartigen Wintersportgeräten, wobei der Ski eine Laufsohlen-Deckschicht aufweist, die eine erste Aussenfläche besitzt, mit zwei Stahlkantenprofilen, die an beiden im Gebrauch unteren Längskanten des Skis montiert sind und eine nach unten gerichtete zweite Aussenfläche sowie eine zur Seite gerichtete dritte Aussenfläche besitzen gekennzeichnet durch folgende Schritte

- a) Die erste und die zweite Aussenfläche wird höhenmässig egalisiert.
- b) Zumindest der Kantenbereich im Eck zwischen zweiter und dritter Aussenfläche wird durch einen Laserstrahl auf die Härtetemperatur des Stahls des Stahlkantenprofils gebracht.
- c) Laserstrahl und Ski werden durch eine Transportvorrichtung relativ zueinander in Längsrichtung der Stahlkanten bewegt.
- d) Im Bereich des Auftreff-Flecks des Laserstrahls ist eine Kühlvorrichtung einer solchen Abfuhrleistung vorgesehen, die eine schädliche Erwärmung des Volumens des Skis um das Stahlkantenprofil herum verhindert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Aussenfläche Übermass hat und spanabhebend auf die zweite Aussenfläche abgestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aussenfläche Übermass hat und spanabhebend auf die erste Aussenfläche abgestimmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Egalisierung die erste Aussenfläche zumindest im Bereich der zweiten Aussenfläche auf deren Höhe abgearbeitet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Kantenbereich auf eine Temperatur höher als 600°C gebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur höher als 700°C ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Härtetemperatur für eine Zeitspanne aufrecht erhalten wird, die zur Austenitbildung entsprechend der erwünschten Härte ausreicht.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Martensitbildung erlaubende Kühlvorrichtung auf das Stahlkantenprofil wirkt, deren Kühlleistung die Verbindung zwischen Stahlkantenprofil und Ski sowie das Material um das Stahlkantenprofil herum vor ungewollter Wärmebeeinflussung schützt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung Metall-, insbesondere Kupferleisten umfasst, die eine satte Anlagefläche für die zweiten und/oder dritten Aussenflächen haben.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageflächen eben sind.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageflächen einen minimalen Abstand vom Auftreff-Fleck des Laserstrahls haben.

12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche zumindest bis nahe an diejenige Kante der zweiten und/oder dritten Aussenflächen der Stahlkantenprofile reicht, die vom Kantenbereich entfernt liegt.

13. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metalleiste auf ihrer zum Ski hin gewandten Fläche einen Vorsprung hat, der die Anlagefläche aufweist und dass dort ansonsten die Metalleiste im wesentlichen den Ski sonst nicht berührt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Metalleiste ansonsten den Ski überhaupt nicht berührt.

15. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metalleiste auf ihrer dem Kantenbereich zugewandten Seite eine Abschrägung hat.

16. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metalleisten gekühlt sind.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Metalleisten flüssigkeitsgekühlt sind.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlung durch die Wärmekapazität der Metalleisten erfolgt.

19. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftreff-Fleck auf die zweite Aussenfläche gerichtet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 1 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass auf mehrere zehntel Millimeter Tiefe gehärtet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 1 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass auf eine Breite zwischen 0,3 und 1,8 mm, vorzugsweise um 1,5 mm, gehärtet wird.

22. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf eine Härte von 600–900 HV gehärtet wird.

23. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass eine Vorschubgeschwindigkeit im Bereich von 0,5–3 m/min, vorzugsweise um 1,5 m/min liegt.

24. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserleistung im Bereich 150–600 W, vorzugsweise um 300 W liegt. 5

25. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Stahlkanten gleichzeitig gehärtet werden.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Laserstrahlen hierfür aus dem gleichen Ursprungs-Laserstrahl geteilt werden. 10

27. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass dies die Stahlkanten des gleichen Skis sind. 15

28. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass dies die nebeneinander liegenden Stahlkanten zweier parallel zueinander transportierter Skis sind. 20

29. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Auftreff-Fleck grösser als der Brennfleck in der Brennebene ist. 25

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 4

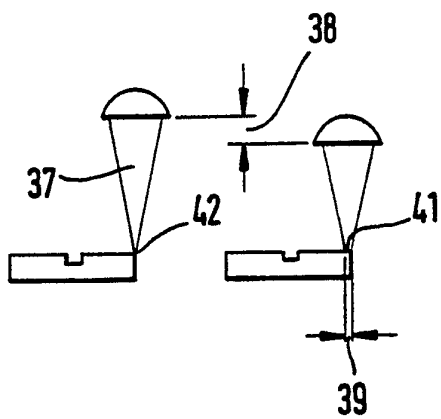
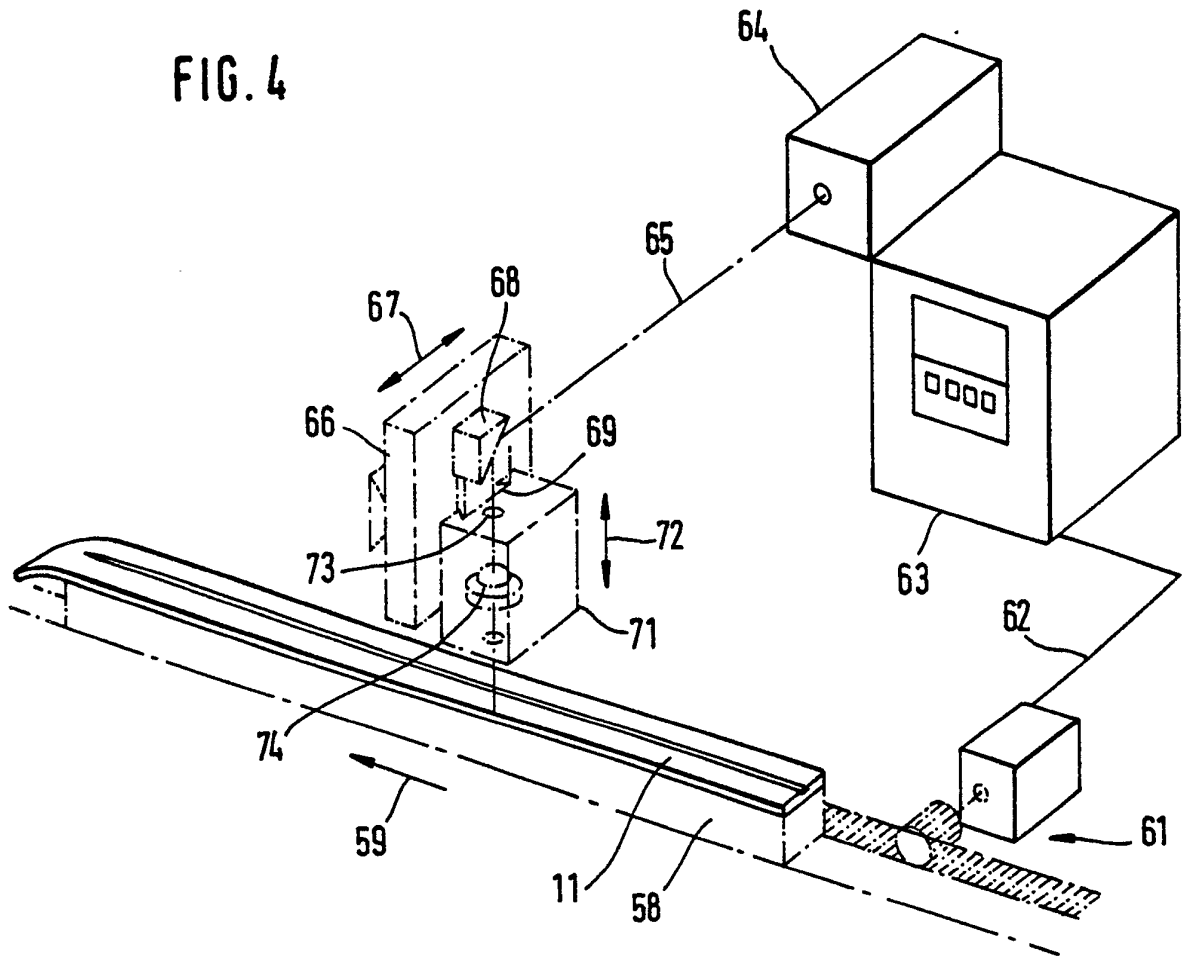


FIG. 5

FIG. 6

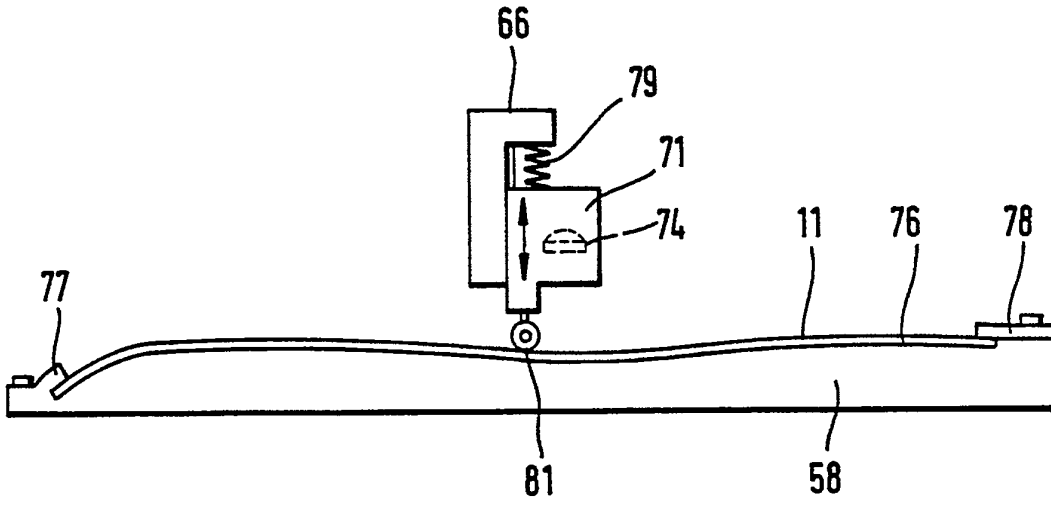
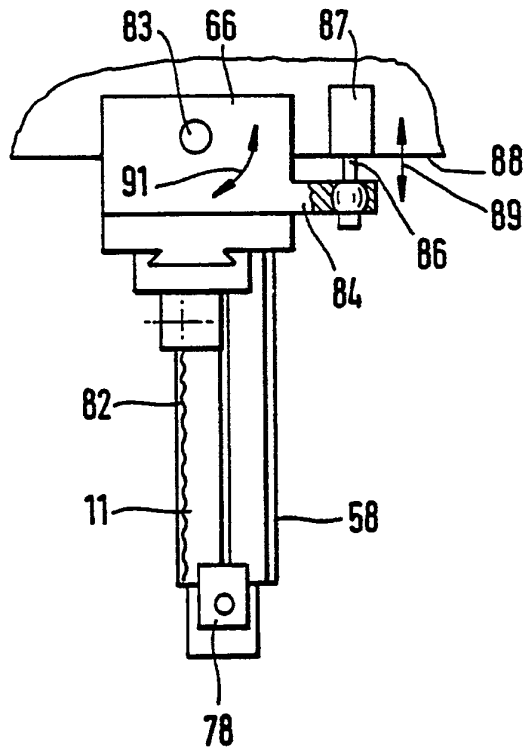


FIG. 7



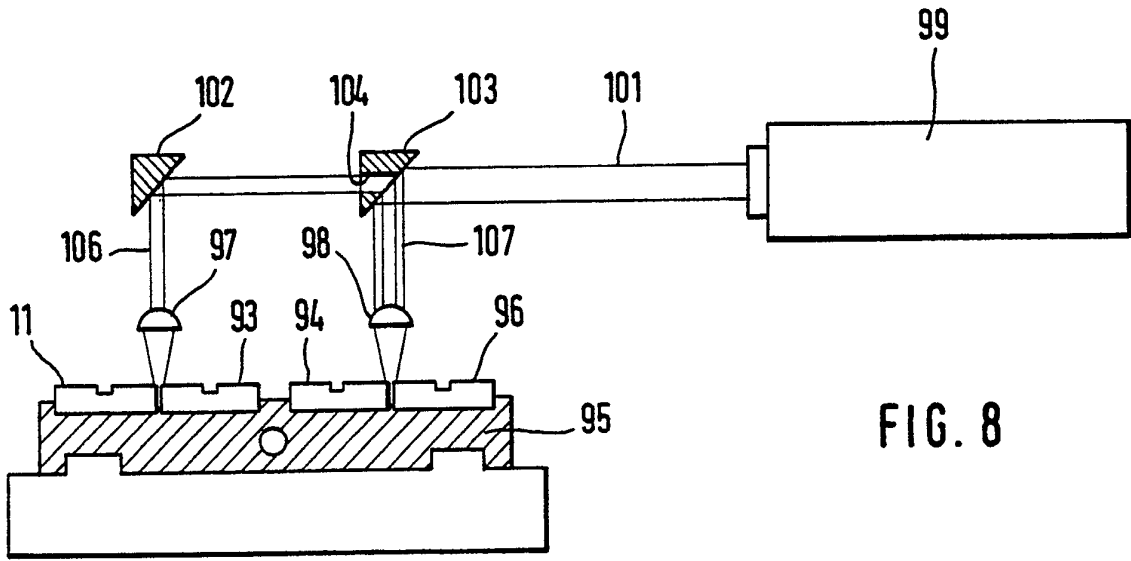


FIG. 8

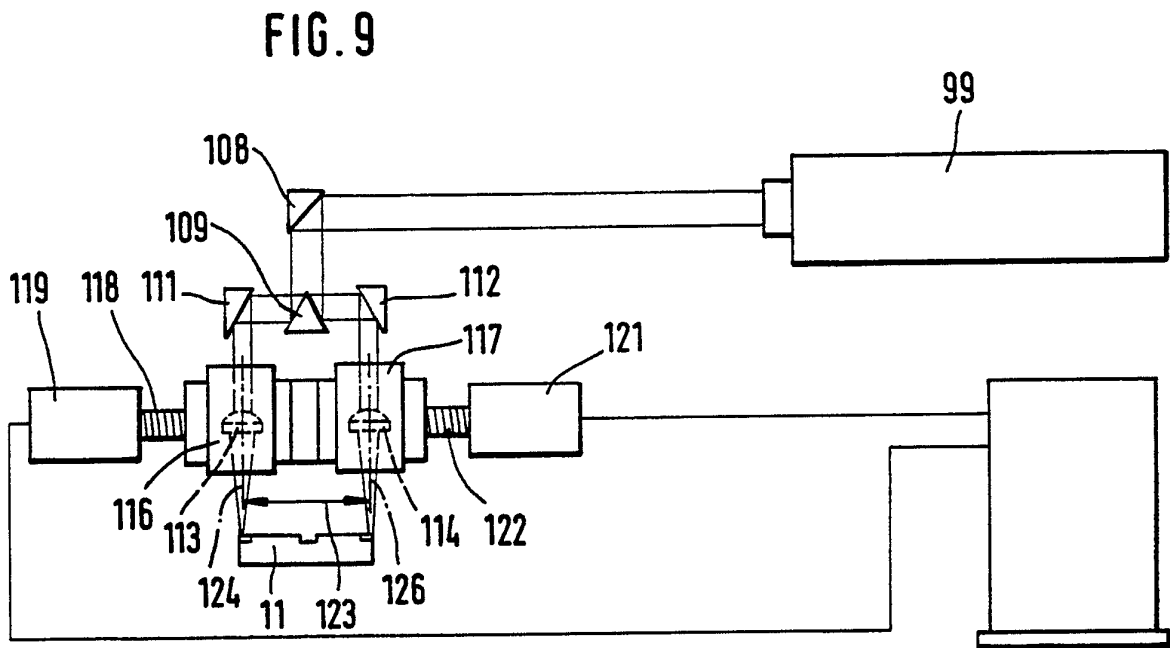


FIG. 9