



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 41 34 259 B4 2010.07.01

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: P 41 34 259.3

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: G01D 13/12 (2006.01)

(22) Anmelddatum: 16.10.1991

(43) Offenlegungstag: 17.06.1992

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 01.07.2010

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

3954/90 13.12.1990 CH

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	38 34 229	A1
DE	38 05 307	A1
DE	36 20 723	A1
DE	34 38 511	A1
DE	34 08 026	A1
DE	34 07 942	A1
DE	33 06 979	A1
DE	28 32 999	A1
DE	26 21 042	A1
DE	25 16 795	A1
DE	85 31 667	U1

(73) Patentinhaber:

Flytec AG, Horw, CH

(74) Vertreter:

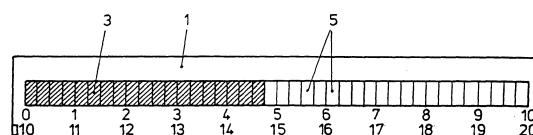
Köchling und Kollegen, 58097 Hagen

(72) Erfinder:

Joder, Peter, Buchrain, CH

(54) Bezeichnung: Variometeranzeige

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Erweiterung eines Skalenbereiches mit gleich bleibender Auflösung der Skala in einer optischen Anzeigeskala, wobei die Anzeige durch eine entlang der Skala, entsprechend einem anzusegenden, gemessenen oder ermittelten Wert, ausgelenkte oder sich erstreckende band- oder streifenartige Anzeige erfolgt, wobei die band- oder streifenartige Anzeige sich bei Wertänderung kontinuierlich oder stufenartig in Segmentabschnitten entlang der Anzeigeskala bewegt, und sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von der Umgebung unterscheidet oder abhebt, dadurch gekennzeichnet, dass der Skalenbereich entsprechend einem Wertebereich von 0-X mindestens verdoppelt wird, indem nach Durchlaufen der Anzeige entlang dem einen Skalenbereich der daran anschließende Skalenbereich, entsprechend einem Wertebereich von X-2X im einen Skalenbereich, diesen einen überlagernd dargestellt wird, derart, dass der Wert X des weiteren Skalenbereiches dem Wert 0 des einen und der Wert 2X des weiteren dem Wert X des einen Skalenbereiches entspricht, wobei die weitere Anzeige im weiteren Skalenbereich ohne Rückstellen der einen Anzeige nach...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erweiterung eines Skalenbereiches mit gleichbleibender Auflösung der Skala in einer optischen Anzeigeskala, wobei die Anzeige durch eine entlang der Skala entsprechend einem anzuseigenden, gemessenen oder ermittelten Wert, ausgelenkte oder sich erstreckende band- oder streifenartige Anzeige erfolgt, wobei die band- oder streifenartige Anzeige sich bei Wertänderung kontinuierlich oder stufenartig in Segmentabschnitten entlang der Anzeigeskala bewegt, und sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von der Umgebung unterscheidet oder abhebt; eine Vorrichtung zur visuellen Anzeige von gemessenen und/oder ermittelten Werten in einer Anzeigeskala; eine kreisscheiben- oder kreisumfangsartige Anzeigeskala sowie ein Variometer.

**[0002]** Bei der Anzeige von weiten, umfangreichen Wertebereichen, wie beispielsweise vorkommend bei Fluginstrumenten, Höhenmessern, Variometern, usw. resp. bei der genauen Darstellung von gemessenen oder ermittelten Werten mit hoher Skalaauflösung besteht oft das Problem, dass einerseits hohe Anforderungen an die Messgenauigkeit resp. an die Genauigkeit der Darstellung und die Auflösung gestellt werden, dass aber andererseits das Anzeigegerät möglichst klein und kompakt sein soll, und dies trotz des weiten Wertebereichumfanges.

**[0003]** In bekannten Anzeigen wird dieses Problem einerseits dadurch gelöst, indem der Skalenbereich durch einen Umschaltmechanismus von einem hochaufgelösten, genauen Anzeigebereich in einen vergrößerten, schwach aufgelösten Wertebereich umgeschaltet wird, d. h. dass beispielsweise ein Skalenbereich in einen um den Faktor 10 vergrößerten Skalenbereich umgeschaltet wird. Damit wird aber automatisch die Auflösung der Anzeige um den Faktor 10 kleiner, was bei geforderter, gleichbleibender Anzeigegenauigkeit unerwünscht ist. Wenn also beispielsweise bei einem Höhenmesser, ursprünglich umfassend den Wertebereich 0–100 m, der Wert 110 m darzustellen ist, wird gemäß dem obigen Vorschlag der Wert 110 m im umgeschalteten Wertebereich 0–1000 m dargestellt, was eine Unterscheidung der Werte 100 m und 110 m praktisch nicht mehr zulässt.

**[0004]** Eine weitere bekannte Lösung besteht darin, dass in einer kreisscheibenartigen oder kreisrunden Anzeigeskala die Anzeige im Prinzip unbegrenzt erfolgt, indem beispielsweise ein Zeiger die Anzeigeskala mehrmals entlang dem Kreisumfang durchläuft, und beispielsweise mittig durch eine weitere Zahlenanzeige angegeben wird, wieviele Umdrehungen der Zeiger bereits ausgeführt hat. Diese Art der Anzeige wird vor allem bei Höhenmessern verwendet, wo bei-

spielsweise der Zeiger durch eine Umdrehung den Wertebereich von 0–100 m anzeigt und sich durch die mittige Zahlenangabe ablesen lässt, wieviele 100 m Stufen durchlaufen worden sind. So zeigt beispielsweise bei einem Wert von 890 m der Zeiger 90 m an, währenddem auf der mittigen Zahlenangabe 800 m ablesbar sind. Der Nachteil dieser Anzeigeart liegt einerseits darin, dass immer zwei Angaben zu konsultieren sind, nämlich die Zeigerstellung und zusätzlich die Zahlenangabe, um den angezeigten Wert zu erfassen. Ein weiterer Nachteil dieser Anzeige besteht darin, dass sie für die Darstellung von dynamischen eine Zustandsveränderung anzeigen den Werten nicht geeignet ist, da diese sogenannten Varioanzeigen üblicherweise einen mittigen Nullpunkt aufweisen, in welchem die Einnahme eines bestimmten Zustandes dargestellt wird. Eine derartige Anzeige dient beispielsweise für das Erfassen einer Beschleunigung resp. einer Verzögerung resp. Abbremfung, in deren Nullpunkt die Fortbewegung mit einer konstanten Geschwindigkeit dargestellt wird. Ein anderes Beispiel ist die Anzeige von steigenden oder sinkenden Flugkörpern, wo wiederum im Nullpunkt der Anzeige die Fortbewegung bei einer konstanten Höhe angezeigt wird. Es versteht sich von selbst, dass für eine derartige Anzeige die Verwendung einer kreisrunden Scheibe ungeeignet ist, da aus dem angezeigten Wert nur schwerlich erkennbar ist, ob nun der Flugkörper steigt oder sinkt.

**[0005]** Aus der DE 26 21 042 A1 ist eine Anzeigeskala für Uhren bekannt, bei der konzentrisch angeordnete Kreisanzeigen vorgesehen sind. Dabei sind beispielsweise innen die Stunden und außen die Minuten angezeigt. Eine Überlagerung von Zahlenbereichen der gleichen Anzeige liegt hier nicht vor.

**[0006]** In der DE 28 31 999 A1 sind mehrere Anzeigen dargestellt, wobei jede Anzeige einen Wert wiedergibt. Eine Überlagerung von Zahlenbereichen in ein und derselben Anzeige ist nicht möglich.

**[0007]** Die DE 34 07 942 zeigt zwei nebeneinander angeordnete Anzeigenskalen, wobei die eine einen Ausschnitt aus der anderen darstellt. Auch hier ergibt sich keine Überlagerung von Zahlenbereichen in ein und derselben Anzeige.

**[0008]** In der DE 25 16 795 A1 sind drei konzentrische Kreisanzeigen vorgesehen, wobei innen die Stunden, mittig die Minuten und außen die Sekunden angezeigt werden. Eine Überlagerung der Anzeige liegt nicht vor.

**[0009]** Aus der DE 38 34 229 A1 ist es bekannt, mit ein und derselben Skala zwei verschiedene Anzeigebereiche anzuseigen. Allerdings zeigen die beiden Skalen nicht die gleiche Auflösung auf, so dass das Erfassen von Werten aufgrund der unterschiedlichen Auflösung Schwierigkeiten bereitet und zum mindesten ei-

ner Umrechnung bedarf.

**[0010]** Die DE 33 06 979 A1 zeigt ein Tiefenmessinstrument, das kreisförmig ausgebildet ist und wobei der Zeiger die Kreisrundenanzeige mehrmals durchlaufen kann, wobei jeweils numerisch angezeigt wird, in welchem Wertebereich sich der Zeiger bewegt.

**[0011]** Im Dokument DE 85 31 667 U1 wird eine Variometeranzeige beschrieben.

**[0012]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anzeige vorzuschlagen, gemäss welcher ein umfangreicher Wertebereich mit hoher Auflösung und guter Übersicht darstellbar ist, ohne die oben angeführten Nachteile resp. Einschränkungen.

**[0013]** Erfindungsgemäss wird dies mittels einem Verfahren gemäss dem Wortlaut nach Anspruch 1 resp. mit einer Vorrichtung gemäss dem Wortlaut nach Anspruch 6 gelöst.

**[0014]** Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Erweiterung eines Skalenbereiches, wie eingangs der Beschreibung angeführt, jedoch mit gleichbleibender Auflösung der Skala in einer optischen Anzeigeskala, wobei die Anzeige durch eine entlang der Skala, entsprechend einem anzuzeigenden, gemessenen oder ermittelten Wert, ausgelenkte resp. sich erstreckende band- oder streifenartige Anzeige erfolgt, wobei die band- oder streifenartige Anzeige sich bei Wertänderung kontinuierlich oder stufenartig in Segmentabschnitten entlang der Anzeigeskala bewegt, und sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von der Umgebung unterscheidet, resp. abhebt. Gemäss dem vorgeschlagenen Verfahren wird der Skalenbereich entsprechend einem Wertebereich von 0–X mindestens verdoppelt, indem, nach Durchlaufen der Anzeige entlang dem einen Skalenbereich, der daran anschliessende Skalenbereich entsprechend einem Wertebereich von X–2X im einen Skalenbereich, diesen einen überlagernd darstellt wird, derart, dass der Wert X des weiteren Skalenbereiches dem Wert 0 des einen und der Wert 2X des weiteren dem Wert X des einen Skalenbereiches entspricht, wobei die weitere Anzeige im weiteren Skalenbereich ohne Rückstellen der einen Anzeige nach Überschreiten des Wertes X im einen Skalenbereich erfolgt, indem die band- oder streifenartige Anzeige in ihrer Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung entsprechend dem im weiteren Skalenbereich darzustellenden Wert verändert wird, so dass sie sich von der einen band- oder streifenartigen Anzeige im einen Skalenbereich unterscheidet.

**[0015]** Das erfindungsgemäss Verfahren schlägt weiter vor, dass an den weiteren Skalenbereich mindestens ein weiterer zusätzlicher Skalenbereich, entsprechend einem Wertebereich 2X–3X oder  $(2 + N)X$

–  $(3 + N)X$ , mit  $N = 1, 2, \dots$ , mittels einer weiteren zusätzlichen band- oder streifenartigen Anzeige hinzugefügt wird, der im einen Skalenbereich die eine Anzeige überlagernd dargestellt wird, wobei der Wert 2X oder  $(2 + N)X$  des weiteren zusätzlichen Skalenbereiches dem Wert 0 des einen Skalenbereiches entspricht und der Wert 3X oder  $(3 + N)X$  des weiteren dem Wert X des einen Skalenbereiches, und wobei sich die Anzeige des zusätzlichen weiteren Skalenbereiches entsprechend dem anzuzeigenden Wert entlang dem Skalenbereich erstreckt und sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von Anzeigen vorangehender Skalenbereiche unterscheidet.

**[0016]** Im weiteren schlägt die Erfindung analog zu den obigen Verfahren ein Verfahren zum Erweitern eines Skalenbereiches in einer Anzeigeskala für die Anzeige von Werten verschiedener Polarität oder in einer Anzeigeskala mit einem im Wesentlichen mittigen Nullpunkt für die Anzeige von dynamischen, eine relative Zustandsänderung anzeigenden Werten vor, wobei der mittige Nullpunkt der Anzeigeskala die Einnahme eines unveränderten Zustandes anzeigt. Gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren wird beidseits des Nullpunktes je ein Skalenbereich mindestens verdoppelt, in dem je nach Polarität je nach Durchlaufen der band- oder streifenartigen Anzeige des einen oder anderen Skalenbereichs mindestens ein weiterer, an diesen Skalenbereich anschließender Skalenbereich mittels einer weiteren band- oder streifenartigen Anzeige erfolgt, wobei die eine Anzeige entsprechend einem anzuzeigenden Wert durch die weitere Anzeige überlagert oder verdrängt wird, wobei sich die Anzeigen durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstigen optischen Ausgestaltungen unterscheiden.

**[0017]** Weiter wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass im einen Skalenbereich der Anzeigebereich unterhalb des Anzeigepunktes oder im anderen Skalenbereich der Anzeigebereich oberhalb des Anzeigepunktes kontrastartig dunkel dargestellt wird, und der Anzeigebereich oberhalb des Anzeigepunktes oder im anderen Skalenbereich unterhalb des Anzeigepunktes kontrastartig hell, und dass im weiteren Skalenbereich an den einen Skalenbereich anschließend der Anzeigebereich invers dazu unterhalb des Anzeigepunktes hell sowie der Anzeigebereichs oberhalb des Anzeigepunktes dunkel dargestellt wird, währenddem im weiteren Skalenbereich, anschließend an den anderen Skalenbereich der Anzeigebereich invers zum anderen Skalenbereich unterhalb des Anzeigepunktes dunkel, sowie der Anzeigebereich oberhalb des Anzeigepunktes hell dargestellt wird.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Variante wird vorgeschlagen, dass sich der Anzeigepunkt optisch kontrastartig vom zu durchwandernden Skalenbereich unterscheidet.

**[0019]** So ist es beispielsweise möglich im einen Skalenbereich die Anzeige dergestalt zu wählen, dass die band- oder streifenartige Anzeige an sich dunkel ausgestaltet ist und der Anzeigepunkt kontrastartig hell die Anzeige durchwandert, und dass im weiteren Skalenbereich die band- oder streifenartige Anzeige hell ausgestaltet ist, und der die Anzeige durchwandernde Anzeigepunkt kontrastartig dunkel. Selbstverständlich ist es auch möglich, zusätzlich zu der Kontrast-Hell/Dunkel-Ausgestaltung der band- oder streifenartigen Anzeige diese mit Farben zu kombinieren, wobei vorzugsweise sich voneinander kontrastartig abhebende Farben gewählt werden.

**[0020]** Für die Lösung der oben angeführten, erfindungsgemäßen Aufgabe wird weiter eine Vorrichtung zum visuellen Anzeigen von gemessenen und/oder ermittelten Werten in einer Anzeigeskala vorgeschlagen. Diese Vorrichtung ist gekennzeichnet durch:

- einen Skalenbereich innerhalb der Anzeigeskala mit einer balken- oder streifenartigen Anzeige, die sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von der Umgebung unterscheidet, und die entsprechend einem anzugegenden Wert auslenkbar, resp. entlang dem Skalenbereich ausdehnbar ist;
- mindestens eine weitere balken- oder streifenartige Anzeige, darstellend einen weiteren, dem einen Skalenbereich anschliessenden, im wesentlichen einen gleich grossen Wertebereich umfassenden Skalenbereich, der im einen Skalenbereich parallel neben der einen Anzeige oder diese verdrängend oder überlagernd entsprechend einem Wert im weiteren Skalenbereich auslenkbar oder entlang dem weiteren Skalenbereich ausdehnbar ist, wobei die weitere Anzeige durch Farbe, Helligkeit und/oder optische Ausgestaltung von der einen Anzeige unterscheidbar ist, und
- Mittel zum Detektieren des Skalenbereich, in welchem der anzugegende Wert liegt, und mittels welchen die Anzeige oder der entsprechende Skalenbereich ansteuerbar ist.

**[0021]** Für die Anzeige von Werten verschiedener Polarität oder für die Anzeige von dynamischen, eine relative Zustandsveränderung anzeigenenden Werten wird weiter erfindungsgemäß eine Vorrichtung vorgeschlagen, die eine Anzeigeskala mit einem im Wesentlichen mittigen Nullpunkt aufweist, und mindestens einen Skalenbereich für die Anzeige von positiven oder zunehmenden Werten oder von Werten mit positiver Polarität, sowie mindestens einen anderen Skalenbereich auf der im Wesentlichen entgegengesetzten Seite des Nullpunktes für die Anzeige von negativen oder abnehmenden Werten oder für die Anzeige von Werten mit negativer Polarität. Die vorgeschlagene Vorrichtung ist dergestalt, dass die beidseits des Nullpunktes je angeordneten Skalenbereiche mindestens durch je einen weiteren Skalenbe-

reich, je den einen oder anderen Skalenbereich überlappend oder überlagernd, erweiterbar ist, wie in der vorab angeführten Vorrichtung beschrieben.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird vorgeschlagen, dass weitere optische und/oder akustische Anzeigemittel vorgesehen sind, die anzeigen, welcher Skalenbereich oder Wertebereich in der Anzeige dargestellt wird oder in welchem Skalenbereich die Anzeige des entsprechenden Wertes erfolgt, und/oder ob ein Wert oberhalb oder unterhalb des Nullpunktes in der Anzeigeskala dargestellt wird.

**[0023]** So ist es beispielsweise möglich, mittels optischen Anzeigemitteln den entsprechenden Skalenbereich anzudecken und dazu kombiniert, mittels einem akustischen Signal anzudecken, ob sich der angezeigte Wert im positiven Bereich oder im negativen Bereich befindet.

**[0024]** Weiter vorgeschlagen wird eine erfindungsgemäss ausgebildete Vorrichtung, die kreisscheibenartig ist, oder in welcher die Anzeige entlang eines Kreisumfanges erfolgt. Die Vorrichtung kann dabei den ganzen Kreisumfang umfassen, oder aber nur ein Kreisumfangssegment, wobei in letzterem Fall vorzugsweise die Anzeige das weitaus grössere Kreisumfangssegment umfasst, als das Kreissegment, welches von der Anzeigeskala nicht beinhaltet ist.

**[0025]** Die erfindungsgemäss beschriebenen Vorrichtungen eignen sich insbesondere für ein Variometer, mittels welchem eine relative Zustandsänderung angezeigt wird. Derartige Variometer finden insbesondere Verwendung für die Anzeige des Steigens oder Sinkens eines Flugkörpers.

**[0026]** Die erfindungsgemäss beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen eignen sich aber für die Anzeige irgendwelcher gemessener oder ermittelter Werte, wobei die Anzeige eine gewisse Genauigkeit aufweisen muss, oder die Anzeige mit einer gewissen Auflösung zu erfolgen hat.

**[0027]** Die Erfindung wird nun anschliessend anhand von Beispielen und unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

**[0028]** [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) eine erfindungsgemäße Anzeigeskala mit zwei sich überlappenden Skalenbereichen,

**[0029]** [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) eine Kreissscheibensegment-, resp. Kreisumfangssegmentanzeigeskala mit mittigem Nullpunkt und der Anzeige in einem Skalenbereich,

**[0030]** [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) die Anzeigeskalen der

[Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) nach vollständigem Durchlaufen des einen Skalenbereiches,

[0031] [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) die Anzeigeskalen der [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) mit der Anzeige durchlaufend einen weiteren Skalenbereich,

[0032] [Fig. 5a](#) und [Fig. 5b](#) die Anzeigeskalen der [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) mit der Anzeige durchlaufend wiederum einen weiteren Skalenbereich,

[0033] [Fig. 6a](#) und [Fig. 6b](#) die Anzeigeskalen der [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) mit der Anzeige im bezug auf den Nullpunkt entgegengesetzten Skalenbereich, und

[0034] [Fig. 7](#) die Anzeigeskala gemäss [Fig. 6a](#) zusätzlich ergänzt durch die entsprechende numerische Angabe.

[0035] In [Fig. 1a](#) ist eine Anzeige 1 mit einer Anzeigeskala 3 dargestellt, wobei die Anzeigeskala 3 in einzelne segmentartige Abschnitte 5 unterteilt ist. Die Anzeigeskala 3 umfasst einen Skalenbereich von einem Wert 0 bis zu einem Wert 10. Dabei kann es sich um X-beliebige Werte handeln, wie beispielsweise Angabe über Geschwindigkeit, Temperatur, Gewicht, usw. In der Anzeigeskala gemäss [Fig. 1a](#) ist der Anzeigebereich unterhalb des angezeigten Wertes dunkel, kontrastartig gefärbt, d. h. die Anzeigeskala gemäss [Fig. 1a](#) zeigt einen Wert von 4,75 an. Die Segmente 5 der Anzeigeskala oberhalb des anzuzeigenden Wertes 4,6 bleiben entsprechend hell.

[0036] In [Fig. 1b](#) nun ist gemäss der Erfindung in derselben Anzeige 1, umfassend dieselbe Anzeigeskala 3 ein weiterer Skalenbereich dargestellt, nämlich umfassend den Wertebereich von 10–20. Die Anzeige des gemessenen, resp. ermittelten Wertes innerhalb des Wertebereiches 10–20 erfolgt nun invers zur entsprechenden Angabe gemäss [Fig. 1a](#), d. h. der Anzeigebereich unterhalb des anzuzeigenden Wertes der Anzeigeskala ist kontrastartig hell ausgestaltet, und der Anzeigebereich oberhalb des anzuzeigenden Wertes ist kontrastartig dunkel. Der angezeigte Wert gemäss [Fig. 1b](#) ist entsprechend 15,6.

[0037] Aus den [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) wird nun ersichtlich, dass zunächst die Werte innerhalb des Skalenbereiches von 0–10 mit zunehmendem Wert insofern angezeigt werden, dass der Anzeigebereich unterhalb des anzuzeigenden Wertes dunkel gefärbt ist. Beim Wert 10 ist somit die Anzeigeskala vollständig dunkel gefärbt. Für die Anzeige, beispielsweise des Wertes 10,1, muss die Anzeige nicht zurückgestellt werden, sondern es wird beispielsweise mittels eines Mikroprozessors festgestellt, dass der Anzeigebereich über den Wert 10 hinaus überschritten wird, womit automatisch die Anzeige am anderen Ende der Anzeigeskala, d. h. beim ursprünglichen Wert 0 wei-

tergeführt wird. Entsprechend wird nun sukzessive die Anzeigeskala vom Wert 10, entsprechend dem ursprünglichen Wert 0, bis zum Wert 20 durchlaufen, indem die einzelnen Segmente 5 fortschreitend wieder hell gefärbt werden. Somit ist in der Anzeigeskala gemäss [Fig. 1b](#) mindestens eine Darstellung bis zum Wert von 19,8 möglich.

[0038] Die Anzeigeskalen, wie in [Fig. 1](#) aufgeführt, können sowohl segmentartig ausgebildet sein, die Anzeige kann aber auch kontinuierlich in im wesentlichen infinitesimalen Schritten erfolgen, d. h. kontinuierlich zunehmend oder kontinuierlich abnehmend. Weiter ist es möglich, statt des hell/dunkel Kontrastes Farben zu wählen.

[0039] In den [Fig. 2](#)–[Fig. 7](#) ist eine weitere bevorzugte Anzeigeskala mit einem mittigen Nullpunkt dargestellt, wie sie insbesondere bei Fluginstrumenten Verwendung findet. Bei den in den [Fig. 2](#)–[Fig. 7](#) dargestellten Anzeigeskalen handelt es sich um eine Anzeige eines sogenannten Variometers, für die Anzeige der Steig- resp. Sinkgeschwindigkeit eines Flugkörpers, wie beispielsweise eines Heissluft- oder Fesselballons.

[0040] In [Fig. 2a](#) erfolgt die Anzeige der gemessenen resp. ermittelten Werte über die Steig- resp. Fallgeschwindigkeit rosettenartig in Segmenten, währenddem in [Fig. 2b](#) durch Balkensegmente, welche entlang eines Kreisumfangssegments angeordnet sind. Sowohl die Anzeige von [Fig. 2a](#) wie auch die Anzeige von [Fig. 2b](#) umfasst mittig einen Nullpunkt, in welchem der Flugkörper im wesentlichen auf gleicher Höhe verharrt. In [Fig. 2a](#) ist analog zu [Fig. 1a](#) der gemessene Wert insofern ablesbar, als dass der Anzeigebereich unterhalb des darzustellenden Wertes, d. h. zwischen dem angezeigten Wert und dem Nullpunkt dunkel gefärbt ist. Der in den [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) dargestellte Wert beträgt 2,2 m/sek. Da der angezeigte Wert oberhalb des Nullpunktes liegt, steigt also der Flugkörper mit einer Geschwindigkeit von 2,2 m/sek.

[0041] Wenn nun, wie in den [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) der gesamte Skalenbereich oberhalb des Nullpunktes dunkel gefärbt ist, erfolgt nun die Darstellung der oberhalb dieses Skalenbereiches liegenden Werte innerhalb derselben Anzeigeskala, indem, wie in den [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) dargestellt, das dem anzuzeigenden Wert entsprechende Segment kontrastartig hell gefärbt ist, und sich von der übrigen Anzeigeskala abhebt. Die Anzeige erfolgt in den [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) nun nicht, wie beispielsweise in [Fig. 1b](#) dargestellt ist, invers, sondern indem das dem anzuzeigenden Wert entsprechende Segment der Anzeigeskala sich kontrastartig von der übrigen Anzeigeskala abhebt. Der in [Fig. 4a](#) dargestellte Wert beträgt somit 5,2 m/sek., währenddem der Wert in [Fig. 4b](#) 6,2 m/sek. beträgt.

[0042] Wie in [Fig. 4b](#) schematisch angedeutet, kann zusätzlich ein akustisches Signal **9** angeordnet werden, das anzeigt, dass der weitere Skalenbereich 4,0–8,0 m/sec. in der Anzeigeskala dargestellt wird.

[0043] In [Fig. 5a](#) resp. [Fig. 5b](#) wird ein weiterer Skalenbereich durchschritten, anzeigen den Wertebereich 8,0–12,0 m/sec. Die Anzeige in diesem Skalenbereich erfolgt invers zu derjenigen in den [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) d. h. das Anzeigesegment des anzugegenden Wertes ist dunkel gefärbt, währenddem der übrige Skalenbereich hell gefärbt ist. Damit deutlich wird, wo in der in den [Fig. 5a](#) und [Fig. 5b](#) dargestellten Anzeigeskalen der Nullpunkt ist, wird zusätzlich das Segment, beinhaltend den Nullpunkt, dunkel gefärbt. Der in [Fig. 5a](#) dargestellte Wert beträgt 10,6 m/sec., währenddem der Wert in [Fig. 5b](#) 10,0 m/sec. beträgt.

[0044] Wie in [Fig. 5b](#) zusätzlich schematisch dargestellt, kann ein optisches Signal **11** angeordnet werden, das anzeigt, dass der zusätzliche, weitere Anzeigebereich, beinhaltend die Werte 8,0–12,0 m/sec., angezeigt wird.

[0045] Wenn nun der Flugkörper fällt, wird entsprechend der Anzeigeskalenbereich unterhalb des Nullpunktes durch die anzugegenden Werte überstrichen. Wie in den [Fig. 6a](#) und [Fig. 6b](#) dargestellt, sinkt der Flugkörper, da die einzelnen Segmente der Anzeigeskala, analog zu [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) beim Steigen des Flugkörpers, dunkel gefärbt sind. Der in [Fig. 6a](#) dargestellte Wert beträgt 2,4 m/sec. Sinkgeschwindigkeit, währenddem der in [Fig. 6b](#) dargestellte Wert –3,2 m/sec. beträgt. Analog zum akustischen Signal gemäß [Fig. 4b](#) und dem optischen Signal **11** gemäß [Fig. 5b](#) ist es selbstverständlich möglich, zusätzlich anzugeben, dass der Flugkörper sinkt. Dies ist wiederum sowohl akustisch als auch optisch möglich.

[0046] Um vor allem einem nicht routinierten Benutzer der Anzeigeskalen gemäß [Fig. 2–6](#) jegliche Unsicherheit resp. Unklarheit in bezug auf den angezeigten Wert zu nehmen, ist es selbstverständlich möglich, den angezeigten Wert auch zahlenmäßig in die Anzeige zu integrieren. Eine derartige Integration eines angezeigten Wertes ist in [Fig. 7](#) dargestellt. Der angezeigte Wert beträgt gemäß [Fig. 7](#) –1,8 m/sec., d. h. der Flugkörper sinkt mit einer Geschwindigkeit von 1,8 m/sec.

[0047] Die in den [Fig. 1–Fig. 7](#) dargestellten, erfindungsgemäßen Ausführungen sind selbstverständlich in x-beliebiger Art und Weise modifiziert, resp. variierbar. So kann beispielsweise bei der Anzeige gemäß den [Fig. 2–Fig. 7](#) statt den Segmenten eine kontinuierliche Anzeige erfolgen, eine Anzeigeskala mit einem mittigen Nullpunkt ist auch geradlinig stabförmig möglich, wie in den [Fig. 1](#) dargestellt; die kon-

trastartige Verfärbung der Anzeigeskala ist in x-beliebigen Farben möglich, usw. Auch ist es möglich, die erfindungsgemäßen Anzeigeskalen durch x-beliebige numerische Angaben zu ergänzen, deren visuelle Darstellung nicht unbedingt notwendig ist. Auch können mehrere, erfindungsgemäße Anzeigeskalen in derselben Anzeige vorgesehen werden. Die zusätzlichen Anzeigemitte, umfassend akustische wie optische Signalgeber, können x-beliebig ausgestaltet werden. So ist es beispielsweise möglich, durch Tonleiterartiges Abstufen, resp. durch entsprechende Tonhöhe anzugeben, welcher Skalenbereich in der Anzeigeskala wertmässig durchschritten wird. Es ist aber auch möglich, die Anzeigeskala akustisch insfern zu unterstützen, als dass das akustische Signal beispielsweise frequenzmässig erhöht wird, wenn der in der Anzeigeskala angezeigte Wert grösser wird. Ähnliche Modifikationen sind auch in bezug auf den optischen Signalgeber möglich, wo beispielsweise Helligkeit, Farbintensität, usw. entweder dem Skalenbereich oder dem angezeigten Wert angepasst werden können.

[0048] Erfindungswesentlich ist, dass in ein und derselben Anzeigeskala mehrere Skalenbereich darstellbar sind.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erweiterung eines Skalenbereiches mit gleich bleibender Auflösung der Skala in einer optischen Anzeigeskala, wobei die Anzeige durch eine entlang der Skala, entsprechend einem anzugegenden, gemessenen oder ermittelten Wert, ausgelenkte oder sich erstreckende band- oder streifenartige Anzeige erfolgt, wobei die band- oder streifenartige Anzeige sich bei Wertänderung kontinuierlich oder stufenartig in Segmentabschnitten entlang der Anzeigeskala bewegt, und sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von der Umgebung unterscheidet oder abhebt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Skalenbereich entsprechend einem Wertebereich von 0–X mindestens verdoppelt wird, indem nach Durchlaufen der Anzeige entlang dem einen Skalenbereich der daran anschließende Skalenbereich, entsprechend einem Wertebereich von X–2X im einen Skalenbereich, diesen einen überlagernd dargestellt wird, derart, dass der Wert X des weiteren Skalenbereiches dem Wert 0 des einen und der Wert 2X des weiteren dem Wert X des einen Skalenbereiches entspricht, wobei die weitere Anzeige im weiteren Skalenbereich ohne Rückstellen der einen Anzeige nach Überschreiten des Wertes X im einen Skalenbereich erfolgt, indem die band- oder streifenartige Anzeige in ihrer Farbe, Helligkeit und/oder sonstigen optischen Ausgestaltung entsprechend dem im weiteren Skalenbereich dargestellten Wert verändert wird, so dass sie sich von der einen band- oder streifenartigen Anzeige im einen Skalenbereich unterscheidet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den weiteren Skalenbereich mindestens ein weiterer zusätzlicher Skalenbereich entsprechend dem Wertebereich  $2X-3X$  oder  $(2+N)X$  bis  $(3+N)X$  mit  $N = 1, 2, \dots$  mittels einer weiteren, zusätzlichen band- oder streifenartigen Anzeige hinzugefügt wird, der im einen Skalenbereich die eine Anzeige überlagernd dargestellt wird, wobei der Wert  $2X$  oder  $(2+N)X$  des weiteren zusätzlichen Skalenbereiches dem Wert 0 des einen Skalenbereiches entspricht, und der Wert  $3X$  oder  $(3+N)X$  des weiteren dem Wert  $X$  des einen Skalenbereiches, und wobei sich die Anzeige des zusätzlichen weiteren Skalenbereiches entsprechend dem anzulegenden Wert entlang dem Skalenbereich erstreckt und sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von Anzeigen vorangehender Skalenbereiche unterscheidet.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, zum Erweitern eines Skalenbereiches in einer Anzeigeskala für die Anzeige von Werten verschiedener Polarität oder in einer Anzeigeskala mit einem im wesentlichen mittigen Nullpunkt für die Anzeige von dynamischen, eine relative Zustandsänderung anzeigenenden Werten, wobei der mittige Nullpunkt die Einnahme eines unveränderten, Zustandes anzeigt, dadurch gekennzeichnet, dass beidseits des Nullpunktes je ein Skalenbereich mindestens verdoppelt wird, indem je nach Polarität je nach Durchlaufen der band- oder streifenartigen Anzeige des einen oder anderen Skalenbereiches mindestens ein weiterer, an diesen Skalenbereich anschließender Skalenbereich mittels einer weiteren band- oder streifenartigen Anzeige erfolgt, indem die eine Anzeige entsprechend eines anzulegenden Wertes durch die weitere Anzeige überlagert oder verdrängt wird, und wobei sich die Anzeigen in Farbe, Helligkeit und/oder sonstiger optischer Ausgestaltung unterscheiden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im einen Skalenbereich der Anzeigebereich unterhalb des Anzeigepunktes oder im anderen Skalenbereich der Anzeigebereich oberhalb des Anzeigepunktes kontrastartig dunkel dargestellt wird, und der Anzeigebereich oberhalb des Anzeigepunktes oder im anderen Skalenbereich unterhalb des Anzeigepunktes kontrastartig hell, und dass im weiteren Skalenbereich an den einen Skalenbereich anschließend der Anzeigebereich invers dazu unterhalb des Anzeigepunktes hell sowie der Anzeigebereich oberhalb des Anzeigepunktes dunkel dargestellt wird, währenddem im weiteren Skalenbereich, anschließend an den anderen Skalenbereich, der Anzeigebereich invers zum anderen Skalenbereich unterhalb des Anzeigepunktes dunkel, sowie der Anzeigebereich oberhalb des Anzeigepunktes hell dargestellt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass sich der Anzeigepunkt optisch kontrastartig vom zu durchwandernden Skalenbereich unterscheidet.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zum visuellen Anzeigen von gemessenen und/oder ermittelten Werten in einer Anzeigeskala (3), gekennzeichnet durch:

- ein Skalenbereich innerhalb der Anzeigeskala mit einer balken- oder streifenartigen Anzeige, die sich durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von der Umgebung unterscheidet, und die entsprechend einem anzulegenden Wert auslenkbar oder entlang dem Skalenbereich ausdehnbar ist;
- mindestens eine weitere balken- oder streifenartige Anzeige, darstellend einen weiteren, dem einen Skalenbereich anschließenden, im wesentlichen einen gleich großen Wertebereich umfassenden Skalenbereich, der im einen Skalenbereich der einen Anzeige diese verdrängend oder überlagernd entsprechend einem Wert im weiteren Skalenbereich auslenkbar oder entlang dem weiteren Skalenbereich ausdehnbar ist, wobei die weitere Anzeige durch Farbe, Helligkeit und/oder sonstige optische Ausgestaltung von der einen Anzeige unterscheidbar ist,
- Mittel zum Detektieren des Skalenbereiches, in welchem der anzulegende Wert liegt, und mittels welchen die Anzeige oder der entsprechende Skalenbereich ansteuerbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6 für die Anzeige von Werten unterschiedlicher Polarität, oder für die Anzeige von dynamischen, eine relative Zustandsänderung anzeigenenden Werten, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeskala einen im wesentlichen mittigen Nullpunkt aufweist, und mindestens einen Skalenbereich für die Anzeige von positiven oder zunehmenden Werten, oder für die Anzeige von Werten mit positiver Polarität, sowie mindestens einen anderen Skalenbereich auf der im wesentlichen entgegengesetzten Seite des Nullpunktes für die Anzeige von negativen oder abnehmenden Werten, oder für die Anzeige von Werten mit negativer Polarität aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass weitere optische und/oder akustische Anzeigemittel vorgesehen sind, die anzeigen, welcher Skalenbereich oder Wertebereich in der Anzeige dargestellt oder durchlaufen wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche weitere Anzeigemittel vorgesehen sind, die anzeigen, ob der oder die Skalenbereiche wertmäßig steigend oder fallend durchlaufen werden und/oder ob Werte oberhalb oder unterhalb des Nullpunktes angezeigt werden.

10. Kreisscheiben- oder kreisumfangssegment-

artige Anzeigeskala mit einer Vorrichtung nach einem  
der Ansprüche 6 bis 9.

11. Variometer mit einer Vorrichtung nach einem  
der Ansprüche 6 bis 9.

12. Anwendung des Verfahrens nach einem der  
Ansprüche 1 bis 5 für die Anzeige der Steig- oder  
Fallgeschwindigkeit eines Flugkörpers.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

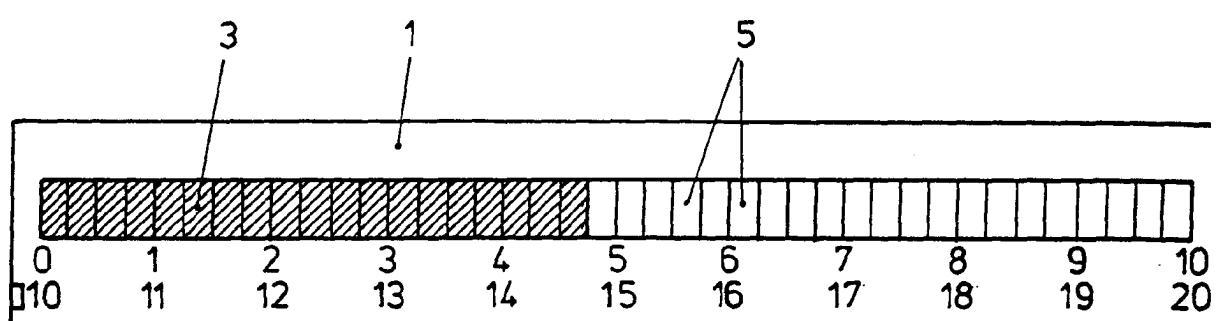


FIG. 1a

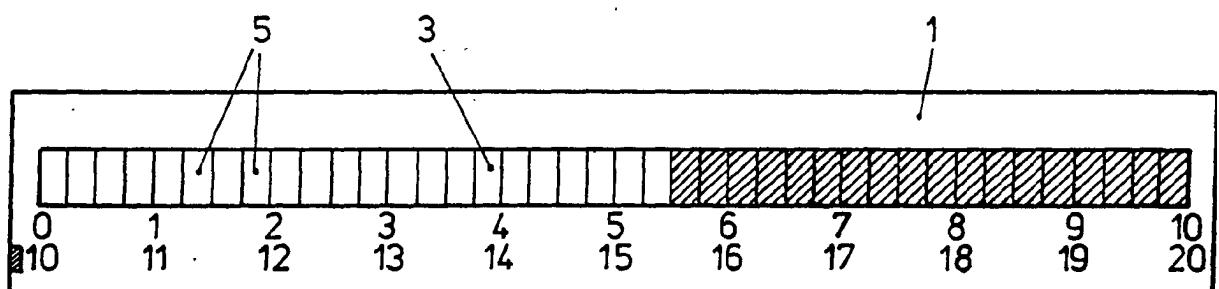
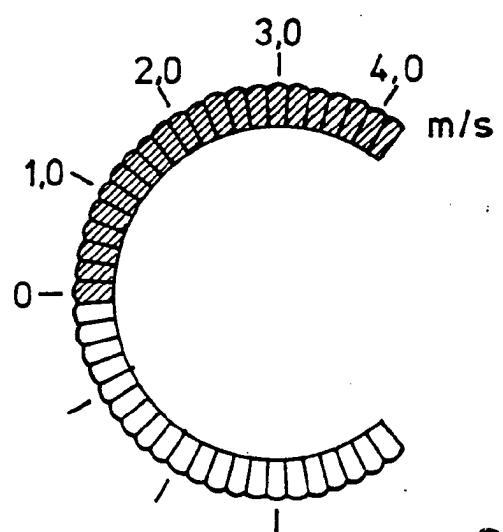
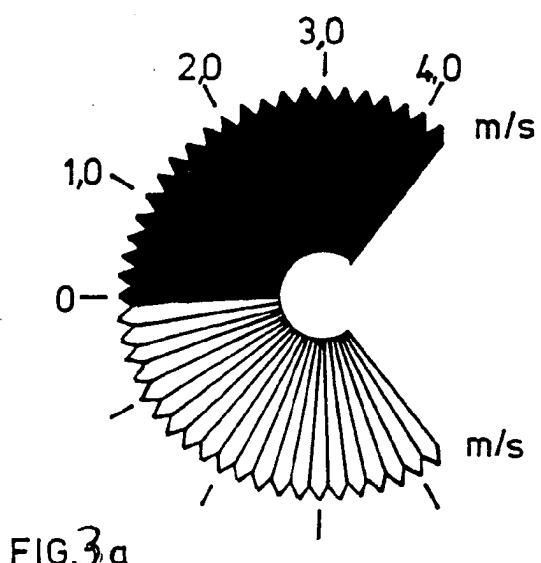
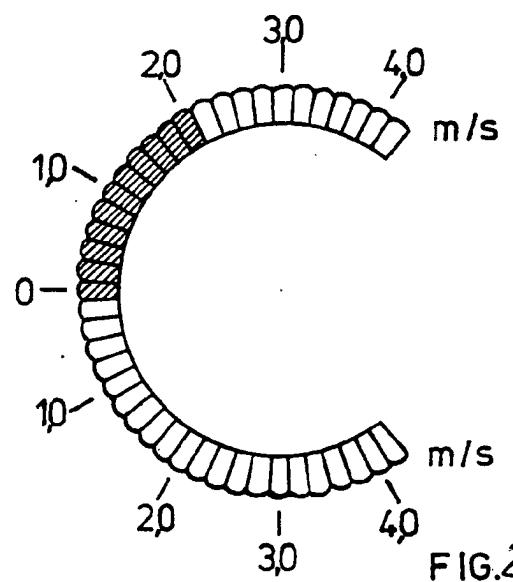
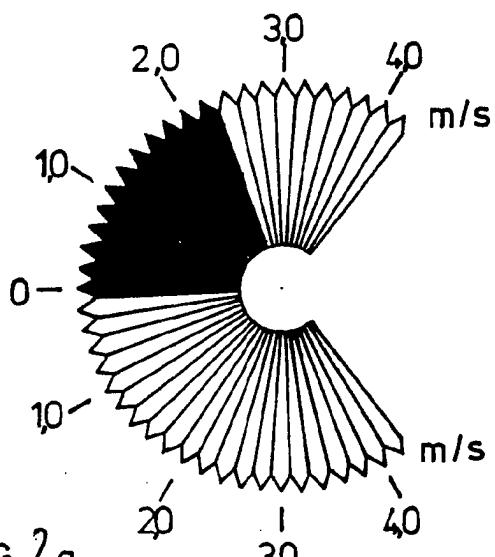
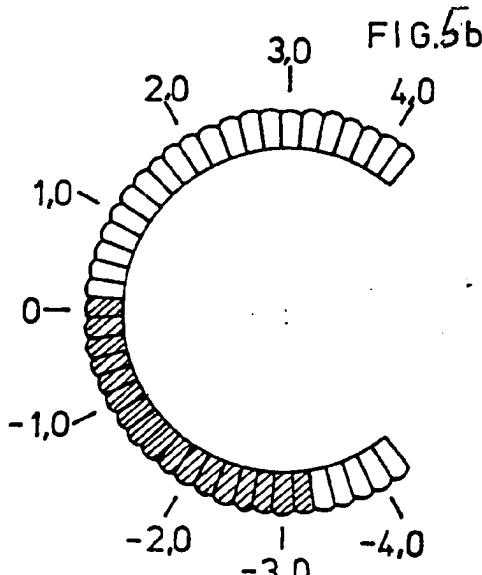
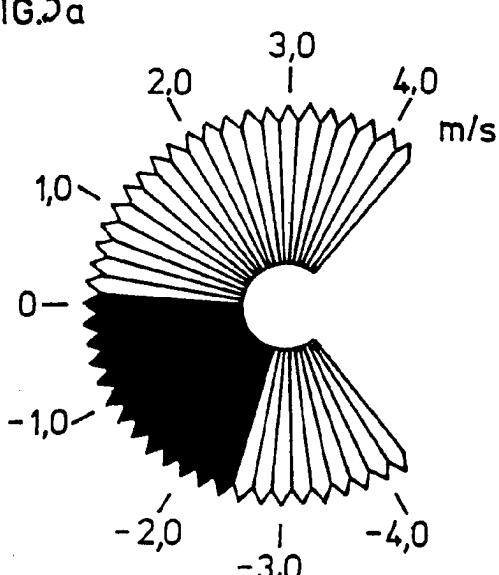
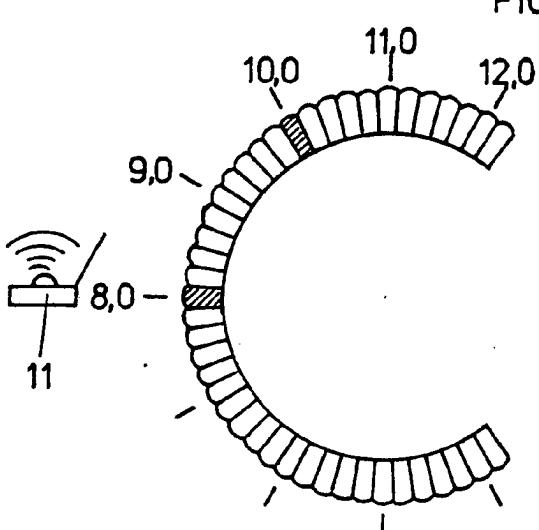
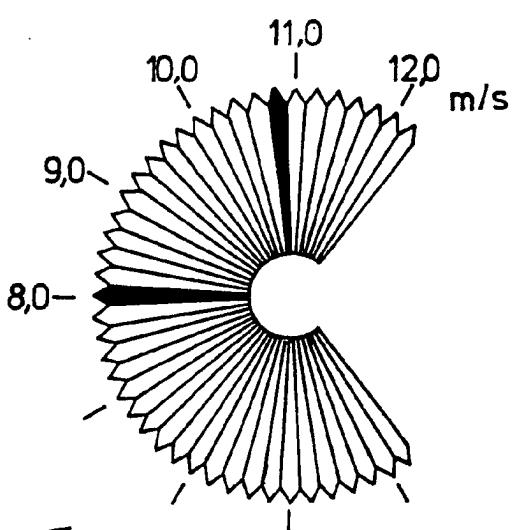
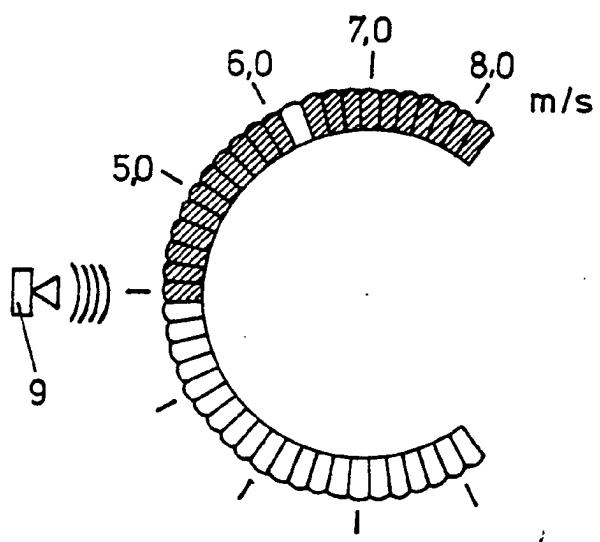
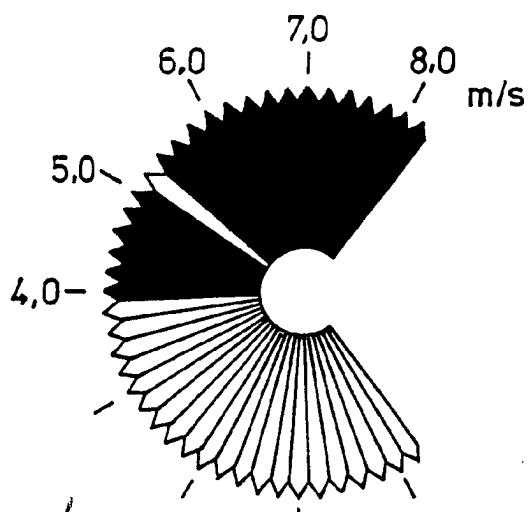


FIG. 1b





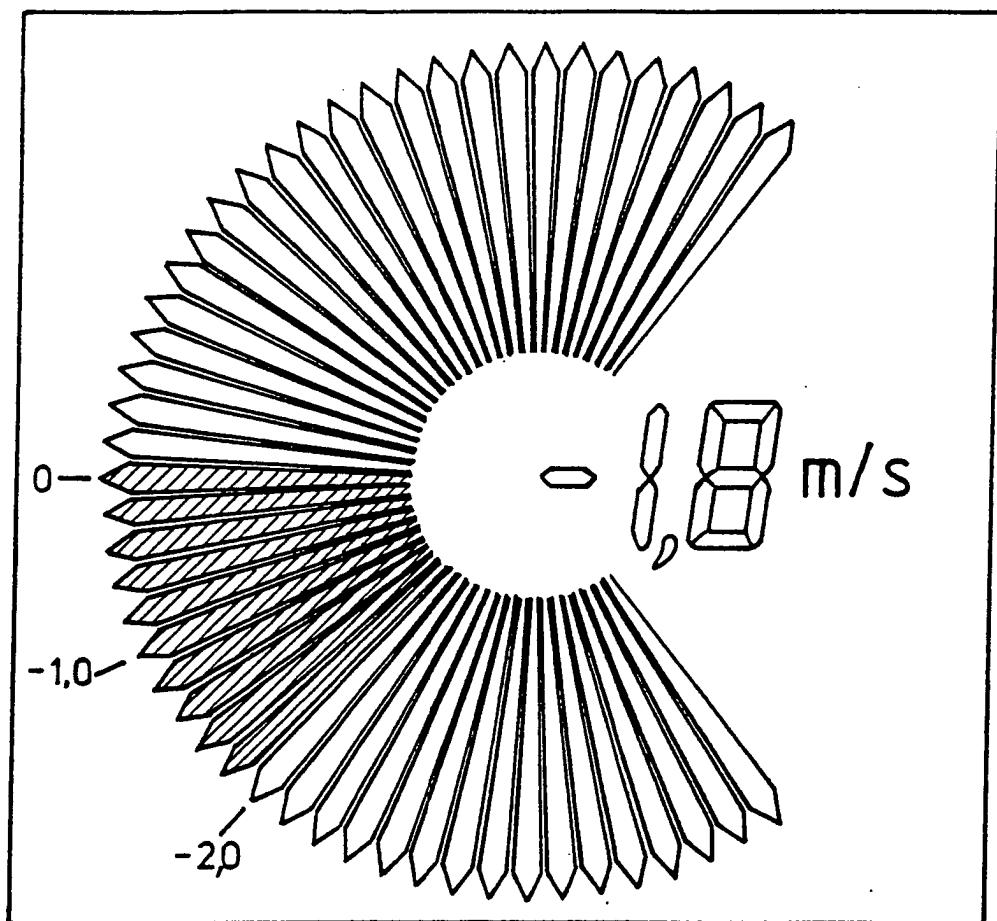


FIG. 7