

SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **696 560 A5**

(51) Int. Cl.: **G01R 33/16** (2006.01)
G01G 9/00 (2006.01)
G01N 27/76 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 01617/03

(73) Inhaber:
Sartorius AG, Weender Landstrasse 94-108
37075 Göttingen (DE)

(22) Anmeldedatum: 22.09.2003

(72) Erfinder:
Jürgen Ober, 37181 Hardegsen (DE)
Thomas Fehling, 37218 Witzhausen (DE)
Leberfinger, Marcus, Dr., 49124 Georgsmarienhütte (DE)
Dr.-Ing. Thomas Fröhlich, 98693 Ilmenau (DE)
Manfred Borchert, 98711 Schmiedefeld (DE)

(30) Priorität: 26.09.2002 DE 102 44 834.5

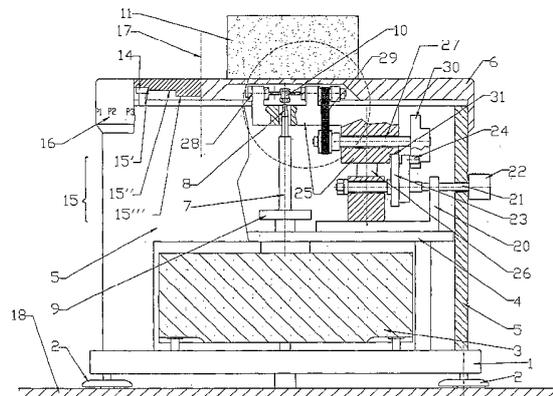
(24) Patent erteilt: 31.07.2007

(74) Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG Patentanwälte,
Holbeinstrasse 36-38
4051 Basel (CH)

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.07.2007

(54) **Suszeptometer.**

(57) Ein Gerät zur Bestimmung der Suszeptibilität und/oder der Magnetisierung eines Probekörpers (11) umfasst einen Magneten (10), der sich auf dem Lastaufnehmer (7) einer Waage (3) abstützt und dessen scheinbare Gewichtsänderung unter dem Einfluss des in die Nähe gebrachten Probekörpers messbar ist, und einen Windschutz, der den Lastaufnehmer der Waage und den Magneten umgibt. Das Gerät weist innerhalb des Windschutzes (4, 5, 6) eine Vorrichtung (20-31) auf, mit der der Magnet (10) relativ zum Lastaufnehmer (7) der Waage (3) anhebbar ist, wodurch die Kraftverbindung zwischen Magnet und Lastaufnehmer der Waage trennbar ist, und mit der der Magnet im angehobenen Zustand um 180° um eine waagerechte Achse drehbar ist und im gedrehten Zustand wieder auf den Lastaufnehmer der Waage absenkbar ist. Dadurch ist eine einfache, schnelle und reproduzierbare Möglichkeit zum Wenden gegeben, die ohne ein Öffnen des Windschutzes auskommt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Gerät zur Bestimmung der Suszeptibilität und/oder der Magnetisierung eines Probekörpers, mit einem Magneten, der sich auf dem Lastaufnehmer einer Waage abstützt und dessen scheinbare Gewichtsänderung unter dem Einfluss des in die Nähe gebrachten Probekörpers gemessen wird, und mit einem Windschutz, der den Lastaufnehmer der Waage und den Magneten umgibt.

[0002] Dieses Gerät wird im Folgenden häufig kurz als Suszeptometer bezeichnet.

[0003] Ein Gerät dieser Art ist z. B. aus dem Artikel von R. S. Davis «Determining the Magnetic Properties of 1 kg Mass Standards» in: Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology Vol. 100 (1995) No. 3, Seiten 209–225 bekannt. In diesem Gerät ist oberhalb des Windschutzes der Waage eine Brückentraverse angeordnet, die sich auf seitlichen Stützen abstützt, die auf dem ebenen Unterbau stehen, auf dem auch die Waage steht. Zur Messung der Suszeptibilität und/oder der Magnetisierung wird zuerst das Gewicht des Magneten auf dem Lastaufnehmer der Waage bestimmt, dann der Probekörper mittig über den vertikal magnetisierten Magneten auf die Brückentraverse gestellt und die scheinbare Gewichtsänderung des Magneten bestimmt, dann der Magnet auf dem Lastaufnehmer um 180° gedreht (Vertauschung von oben und unten) und die scheinbare Gewichtsänderung des Magneten aufgrund der Anwesenheit der Probe in dieser gedrehten Stellung bestimmt. Eine von Null abweichende Suszeptibilität des Probekörpers führt dann unabhängig von der Polungsrichtung des Magneten zu einer Anziehungskraft zwischen Magnet und Probekörper, eine von Null abweichende vertikale Magnetisierung des Probekörpers führt je nach Polung des Magneten zu einer anziehenden bzw. zu einer abstossenden Kraft auf den Magneten. Aus der Summe bzw. der Differenz der beiden scheinbaren Gewichtsänderungen kann also die Suszeptibilität bzw. die Magnetisierung des Probekörpers berechnet werden.

[0004] Nachteilig an diesem bekannten Gerät ist, dass der Magnet von Hand gedreht werden muss. Dies bedeutet, dass der Windschutz geöffnet und wieder geschlossen werden muss, sodass das thermische Gleichgewicht innerhalb des Wägeraumes gestört wird und sich erst allmählich wieder einstellen muss. Ausserdem ist die Reproduzierbarkeit, mit der der Magnet nach dem Drehen wieder auf dieselbe Stelle des Lastaufnehmers gesetzt wird, sehr vom Geschick und der Konzentration der Bedienungsperson abhängig.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, das angegebene Gerät zur Bestimmung der Suszeptibilität und/oder der Magnetisierung eines Probekörpers so zu verbessern, dass sich eine einfachere Handhabung, eine kürzere Messzeit und eine verbesserte Reproduzierbarkeit ergibt.

[0006] Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass das Gerät innerhalb des Windschutzes eine Vorrichtung aufweist, die den Magneten relativ zum Lastaufnehmer der Waage anhebt und damit die Kraftverbindung zwischen Magnet und Lastaufnehmer der Waage trennt, und die den Magneten im angehobenen Zustand um 180° um eine waagerechte Achse dreht und im gedrehten Zustand wieder auf den Lastaufnehmer der Waage absenkt.

[0007] Durch diese Vorrichtung entfällt das Öffnen und Schliessen des Windschutzes, sodass das thermische Gleichgewicht innerhalb des Wägeraumes erhalten bleibt und die Waage dadurch sehr viel schneller ihren stationären Messwert erreicht. Die Reproduzierbarkeit des Ortes der Ablage des Magneten ist bei entsprechender spielfreier bzw. spielarmer Konstruktion der Vorrichtung sehr hoch und besser als bei Auflage von Hand und auch unabhängig von der Bedienungsperson. Die Auflage des Magneten erfolgt bei entsprechender Konstruktion der Vorrichtung ausserdem deutlich stossfreier als von Hand, so dass auch hierdurch die Reproduzierbarkeit verbessert und das Wägesystem geschont wird. Da die Bedienungsperson nur die Vorrichtung betätigen muss – z.B einen Drehknopf von einem Anschlag zum anderen Anschlag drehen – ist die Handhabung deutlich vereinfacht und erfordert keine besonderen feinmotorischen Fähigkeiten der Bedienungsperson.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus Anspruch 7, wonach der Windschutz einen oberen Deckel aufweist, der gleichzeitig Auflagefläche für den Probekörper ist. Die getrennte Brückentraverse als Auflagefläche gemäss dem Stand der Technik entfällt damit. Dadurch wirkt sich z. B. eine Durchbiegung des Untergrundes, auf dem das Suszeptometer steht, oder eine Deformation der Gummifüsse der Waage nicht auf den vertikalen Abstand zwischen Magnet und Probekörper – und damit auf das Messergebnis – aus. Und auch die Zentrierung zwischen Magnet und Probekörper in seitlicher Richtung kann durch Markierungen auf dem oberen Deckel erleichtert werden (gemäss Anspruch 10) und es muss nicht mehr die Lage des Probekörpers zur Brückentraverse und zusätzlich die Lage der Brückentraverse zur Waage bzw. zum Lastaufnehmer reproduzierbar eingehalten werden.

[0010] Auch eine definierte Veränderung des vertikalen Abstandes zwischen Magnet und Probekörper ist in einer vorteilhaften Weiterbildung dadurch möglich, dass der obere Deckel gemäss Anspruch 8 und 9 abnehmbar auf dem restlichen Windschutz aufliegt und in verschiedenen Höhen darauf aufsetzbar ist. Dies kann z. B. dadurch realisiert sein, dass der Deckel rund ausgebildet ist und drei Auflagepunkte aufweist; die drei Gegenflächen sind dann jeweils stufig mit mehreren Stufen ausgebildet, sodass sich die vertikale Lage des Deckels ändert, je nachdem auf welcher Stufe er aufgelegt wird. Durch diese Ausgestaltung ist die Höhenverstellung in das Suszeptometer mit integriert und die Höhenverstellung muss nicht – wie beim Stand der Technik – durch einzelne Endmassklötze unter den seitlichen Stützen der Brückentraverse realisiert werden.

[0011] Die Erfindung wird nun im Folgenden anhand der schematischen Figuren eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 das ganze Suszeptometer in Seitenansicht, z. T. aufgeschnitten,
 Fig. 2a–2d den in Fig. 1 eingekreisten Bereich in einer Vergrößerung in vier verschiedenen Stellungen und
 Fig. 3a–3d ein Detail der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Heben/Senken und Drehen des Magneten in vier verschiedenen Stellungen.

[0012] Das Suszeptometer in Fig. 1 besteht aus einem massiven Boden 1, der auf mindestens drei Füssen 2 auf dem Untergrund 18 steht. Auf dem Boden 1 ist die Waage 3, ein Zwischenboden 4 und ein zylinderförmiger Mantel 5 befestigt. Der zylinderförmige Mantel wird durch einen aufsetzbaren/abnehmbaren oberen Deckel 6 abgeschlossen. Mantel 5 und Deckel 6 bilden dabei zusammen mit dem Zwischenboden 4 einen Windschutz für den von ihnen umschlossenen Wägeraum. Die Waage 3 ist konventionell aufgebaut und weist eine Gewichtsauflösung von z.B. 1 µg auf, beispielsweise kann sie nach dem bekannten Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation arbeiten. Die Waage weist einen Lastaufnehmer 7 auf, der an seinem oberen Ende einen Aufnahmekegel 8 für den Magneten 10 und im unteren Teil eine Auflagefläche 9 für Kalibrier- oder Justiergewichte aufweist. Deckel 6 und Mantel 5 sind so stabil ausgeführt, dass der zu messende Probekörper 11 auf den Deckel aufgesetzt werden kann, ohne dass sich eine messtechnisch relevante Verformung ergibt. Der Deckel 6 weist vorteilhafterweise Markierungen auf – z.B. konzentrische Kreise bei zylindersymmetrischen Probekörpern –, um die reproduzierbare Positionierung der Probekörper zu erleichtern (nicht zeichnerisch dargestellt). Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Anheben, Drehen und Wiederabsenken des Magneten 10 ist auf dem Zwischenboden 4 befestigt. Sie besteht aus einem unteren Lagerbock 20, in dem eine Antriebsachse 21 gelagert ist. Diese Antriebsachse kann durch ein Betätigungselement 22, z.B. in Form eines Drehknopfes, um etwa 180° gedreht werden. Die Antriebsachse trägt einen Exzenter 23 und einen Mitnehmer 24. Der Exzenter 23 hebt bzw. senkt entsprechend seiner Kontur eine Lagereinheit 25, die über eine Linearführung 26 vertikal beweglich ist und durch ihr Eigengewicht an einer Auflagefläche 31 auf dem Exzenter aufliegt. In der Lagereinheit 25 ist eine Lagerachse 27 und eine Drehachse 28 gelagert. Lagerachse 27 und Drehachse 28 sind durch eine Zahnriemenübersetzung (Zahnriemen 29) miteinander gekoppelt. Das Übertragungsverhältnis dieser Zahnriemenübersetzung ist 2:1, sodass eine Drehung der Lagerachse 27 um 90° in eine Drehung der Drehachse 28 von 180° übersetzt wird. Die Drehung der Lagerachse 27 erfolgt durch den Mitnehmer 24 im Zusammenwirken mit einer Schlitzscheibe 30. Das Zusammenwirken des Exzenters 23, des Mitnehmers 24 und der Schlitzscheibe 30 ist aus den Fig. 3a bis 3d erkennbar: In der in Fig. 3a gezeichneten Anfangsstellung befindet sich die Lagereinheit 25 in ihrer tiefsten Lage. Beim Drehen der Antriebsachse 21 in Richtung gegen den Uhrzeiger hebt der Exzenter 23 die Lagereinheit an ihrer Auflagefläche 31. Dadurch hebt sich auch die Lagerachse 27 und mit ihr die Schlitzscheibe 30. In der Stellung gemäss Fig. 3b ist diese Hubbewegung abgeschlossen. Die Hubhöhe ist dabei aus dem Vergleich der Fig. 3a und 3b erkennbar und als h eingezeichnet. Beim Weiterdrehen der Antriebsachse 21 bleibt die Höhenlage der Lagereinheit 23 unverändert, der Mitnehmer 24 dreht jedoch die Schlitzscheibe 30 – und damit die Lagerachse 27 – um insgesamt 90° bis zu der in Fig. 3c dargestellten Stellung. Beim Weiterdrehen der Antriebsachse bis zur Stellung gemäss Fig. 3d bleibt die Stellung von Schlitzscheibe 30 und Lagerachse 27 unverändert, die Lagereinheit senkt sich jedoch aufgrund der Kontur des Exzenters 23 wieder auf dieselbe Höhe ab, die sie auch in der Stellung gemäss Fig. 3a inne hatte. Ein Weiterdrehen der Antriebsachse 21 wird durch einen – der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichneten – Anschlag verhindert. Die nächste Betätigung der Antriebsachse erfolgt im Uhrzeigersinn und die Stellungen in Fig. 3 werden in der Reihenfolge 3d → 3c → 3b → 3a durchlaufen. Es ergibt sich dadurch derselbe Bewegungsablauf Heben → Drehen → Senken wie bei der Betätigung im Gegenuhrzeigersinn. Ein Weiterzurückdrehen über die Stellung gemäss Fig. 3a hinaus wird wieder durch einen Anschlag verhindert.

[0013] Das Heben und Senken der Lagereinheit 25 hebt und senkt auch die Drehachse 28, die den Magneten 10 trägt. Einzelheiten erkennt man in der Detailvergrößerung in den Fig. 2a bis 2d: Im abgesenkten Zustand der Lagereinheit 25, wie er in Fig. 2a dargestellt ist, liegt der Magnet 10 mit einem Hohlkegel auf dem Aufnahmekegel 8 des Lastaufnehmers 7 der Waage auf. Das plattenförmig ausgebildete Mittelteil 32 der Drehachse 28 weist eine Bohrung 33 (+ Einfädelschlitz) auf. Die Bohrung ist so bemessen, dass Magnet 10 und Mittelteil 32 sich nicht berühren. Beim Anheben der Lagereinheit 25 hebt sich auch das Mittelteil 32, erfasst den Magneten 10 an der oberen, am Magneten befestigten Endkappe 12 und hebt den Magneten vom Aufnahmekegel 8 des Lastaufnehmers 7 so weit ab, dass sich auch die untere Endkappe 12' oberhalb des Aufnahmekegels 8 befindet. Diese Stellung ist in Fig. 2b dargestellt und entspricht der Stellung des Exzenters 23 und der Schlitzscheibe 30 gemäss Fig. 3b. Beim anschliessenden Drehen der Lagerachse 27 um 90° (Übergang von der Stellung gemäss Fig. 3b auf die Stellung gemäss Fig. 3c), dreht sich die Drehachse 28 um 180° und der Magnet 10 hängt nicht mehr mit seiner Endkappe 12 in der Bohrung 33, sondern mit seiner Endkappe 12', wie es in Fig. 2c dargestellt ist. Durch die Fase an den Endkappen 12 und 12' und unterstützt durch eine kleine Fase am Rand der Bohrung 33 wird der Magnet auch in der gedrehten Stellung wieder in der Bohrung 33 vorzentriert. Beim anschliessenden Absenken der ganzen Lagereinheit 25 (Übergang zur Stellung gemäss Fig. 3d) senkt sich der Magnet 10 wieder auf den Aufnahmekegel 8 des Lastaufnehmers ab, erfährt dort seine endgültige Zentrierung und berührt dann das Mittelteil 32 nicht mehr. Diese

neue Stellung ist in Fig. 2d gezeichnet. Der Magnet ist in vertikaler Richtung magnetisiert; befindet sich also in der einen der beiden Stellungen der Nordpol oben, so befindet sich in der anderen Stellung der Südpol oben.

[0014] Alle beweglichen Teile der Vorrichtung 20 bis 33 sind aus unmagnetischem Material gefertigt, um wechselnde Kraftwirkungen auf den Magneten, die ja das Messergebnis verfälschen würden, zu vermeiden. Vorteilhafterweise wird ein elektrisch leitfähiges Material gewählt, um eine elektrostatische Aufladung und damit ebenfalls verfälschende Kräfte zu vermeiden.

[0015] Die in den Figuren gezeichnete und beschriebene Ausführungsform der Vorrichtung zum Anheben, Drehen und Wiederabsenken des Magneten ist selbstverständlich nur eine mögliche konstruktive Lösung. Auch kann die Handbetätigung durch einen elektromotorischen Antrieb ersetzt werden. Dazu kann z.B. die Antriebsachse 21 durch einen Motor angetrieben werden. Es können aber auch zwei Motoren eingesetzt werden, von denen einer die Hubbewegung und der andere die Drehbewegung der Drehachse 28 bewirkt. Die durch den Exzenter 23 sowie den Mitnehmer 24 und die Schlitzscheibe 30 aufeinander abgestimmte Hub- und Drehbewegung würde dann durch eine entsprechende Steuerung der beiden Motoren ersetzt.

[0016] Wie schon erwähnt, wird der Probekörper 11 auf die Oberseite des Deckels 6 (Fig. 1) gestellt. Der Deckel 6 selbst liegt auf dem oberen Rand des Mantels 5 auf. Vorteilhafterweise weist der Mantel 5 dazu drei Auflagegestifte 14 auf, die gleichmässig über den Umfang verteilt sind, und von denen in Fig. 1 einer erkennbar ist. Der Deckel 6 weist dann an den entsprechenden Stellen drei mehrfach gestufte Auflageflächen 15 auf. In Fig. 1 sind diese Stufen im geschnittenen Bereich des Deckels 6 eingezeichnet. Die Stufen erstrecken sich in Richtung des Umfanges des Deckels die Schnittdarstellung des Deckels ist also links von der strichpunktierten vertikalen Linie 17 ein Schnitt längs eines Kreisbogens und rechts von der Linie 17 ein Schnitt längs eines Durchmessers. In der in Fig. 1 gezeichneten Stellung liegt der Deckel jeweils mit seiner tiefsten Stufe 15' auf den Auflagegestiften 14 auf, dies ist die tiefste Stellung, der Abstand zwischen Probekörper 11 und Magnet 10 ist am geringsten. Wird der Deckel 6 etwas gedreht aufgelegt, so liegt er auf der mittleren Stufe 15'' auf und damit ist der Abstand zwischen Probekörper und Magnet eine Höhenstufe grösser. Die höchste Lage von Probekörper und Deckel ergibt sich, wenn der Deckel noch etwas weiter gedreht aufgelegt wird, sodass jeweils die Stufe 15''' auf den Auflagegestiften 14 zu liegen kommt. Zur Erleichterung des Auflegens auf eine bestimmte Stufe weist der Deckel an seinem äusseren Rand Markierungen 16 auf.

[0017] Durch die Höhenveränderung des Deckels kann der Abstand zwischen Magnet und Probekörper leicht verändert werden und damit die magnetische Feldstärke, mit der die Grösse der Suszeptibilität gemessen wird. Die Formeln zur Bestimmung der Suszeptibilität und der Magnetisierung sind in dem schon als Stand der Technik angegebenen Artikel veröffentlicht. Das erfindungsgemässe Suszeptometer weist für die Auswertung vorteilhafterweise einen Anschluss zur Datenübernahme durch einen Computer auf, in dem diese Formeln implementiert sind.

Bezugszeichenliste:

[0018]

- 1 Boden
- 2 Füsse
- 3 Waage
- 4 Zwischenboden
- 5 Zylinderförmiger Mantel
- 6 Oberer Deckel
- 7 Lastaufnehmer der Waage
- 8 Aufnahmekegel des Lastaufnehmers
- 9 Auflagefläche des Lastaufnehmers für Kalibrier- oder Justiergewichte
- 10 Magnet
- 11 Probekörper
- 12, 12' Endkappen am Magneten 10
- 13 Fase an den Endkappen 12 und 12'
- 14 Auflagegestifte für den Deckel 6
- 15 Auflagefläche am Deckel 6 mit den einzelnen Stufen 15', 15'' und 15'''
- 16 Markierungen am Deckel 6
- 17 Schnittgrenze
- 18 Untergrund
- 20 Unterer Lagerbock
- 21 Antriebsachse
- 22 Betätigungselement, z.B. Drehknopf
- 23 Exzenter
- 24 Mitnehmer
- 25 Lagereinheit
- 26 Linearführung
- 27 Lagerachse

28	Drehachse
29	Zahnriemen
30	Schlitzscheibe
31	Auflagefläche an der Lagereinheit 25
32	Mittelteil der Drehachse 28
33	Bohrung im Mittelteil 32 als Aufnahme für den Magneten 10 beim Anheben und Drehen

Patentansprüche

1. Gerät zur Bestimmung der Suszeptibilität und/oder der Magnetisierung eines Probekörpers (11), mit einem Magneten (10), der sich auf dem Lastaufnehmer (7) einer Waage (3) abstützt und dessen scheinbare Gewichtsänderung unter dem Einfluss des in die Nähe gebrachten Probekörpers messbar ist, und mit einem Windschutz, der den Lastaufnehmer der Waage und den Magneten umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät innerhalb des Windschutzes (4, 5, 6) eine Vorrichtung (20–33) aufweist, mit der der Magnet (10) relativ zum Lastaufnehmer (7) der Waage (3) anhebbar ist, wodurch die Kraftverbindung zwischen Magnet und Lastaufnehmer der Waage trennbar ist, und mit der der Magnet im angehobenen Zustand um 180° um eine waagerechte Achse drehbar ist und im gedrehten Zustand wieder auf den Lastaufnehmer der Waage absenkbar ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (20–33) von Hand betätigbar ist und dass das Betätigungselement (22) durch die Wandung (5) des Windschutzes nach aussen geführt ist.
3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung elektromotorisch angetrieben ist.
4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (20–33) die Drehbewegung einer Antriebsachse (21) in die Hub- und Senkbewegung für den Magneten (10) und in die Drehbewegung des Magneten umwandelt.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (10) in einer Aufnahme (33) der Vorrichtung (20–33) lose gefangen ist und beim Absetzen auf den Lastaufnehmer (7) durch einen Aufnahmekegel (8) exakt positionierbar ist und ohne Berührung mit der Aufnahme (33) auf dem Aufnahmekegel (8) des Lastaufnehmers (7) ruht.
6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beweglichen Teile der Vorrichtung (20–33) aus einem elektrisch leitenden, unmagnetischen Material bestehen.
7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Windschutz einen oberen Deckel (6) aufweist, der gleichzeitig Auflagefläche für den Probekörper (11) ist.
8. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Deckel (6) abnehmbar auf dem restlichen Windschutz (5) aufliegt.
9. Gerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen Magnet (10) und Probekörper (11) über die Auflagehöhe des oberen Deckels (6) einstellbar ist.
10. Gerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Deckel (6) Markierungen als Hilfe zum Zentrieren des Probekörpers aufweist.
11. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Lastaufnehmer (7) der Waage (3) eine Auflagefläche (9) für Kalibrier- oder Justiergewichte aufweist.
12. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät einen Anschluss für einen Computer aufweist, in dem die Auswertesoftware zur Berechnung der Suszeptibilität und/oder der Magnetisierung gespeichert ist.

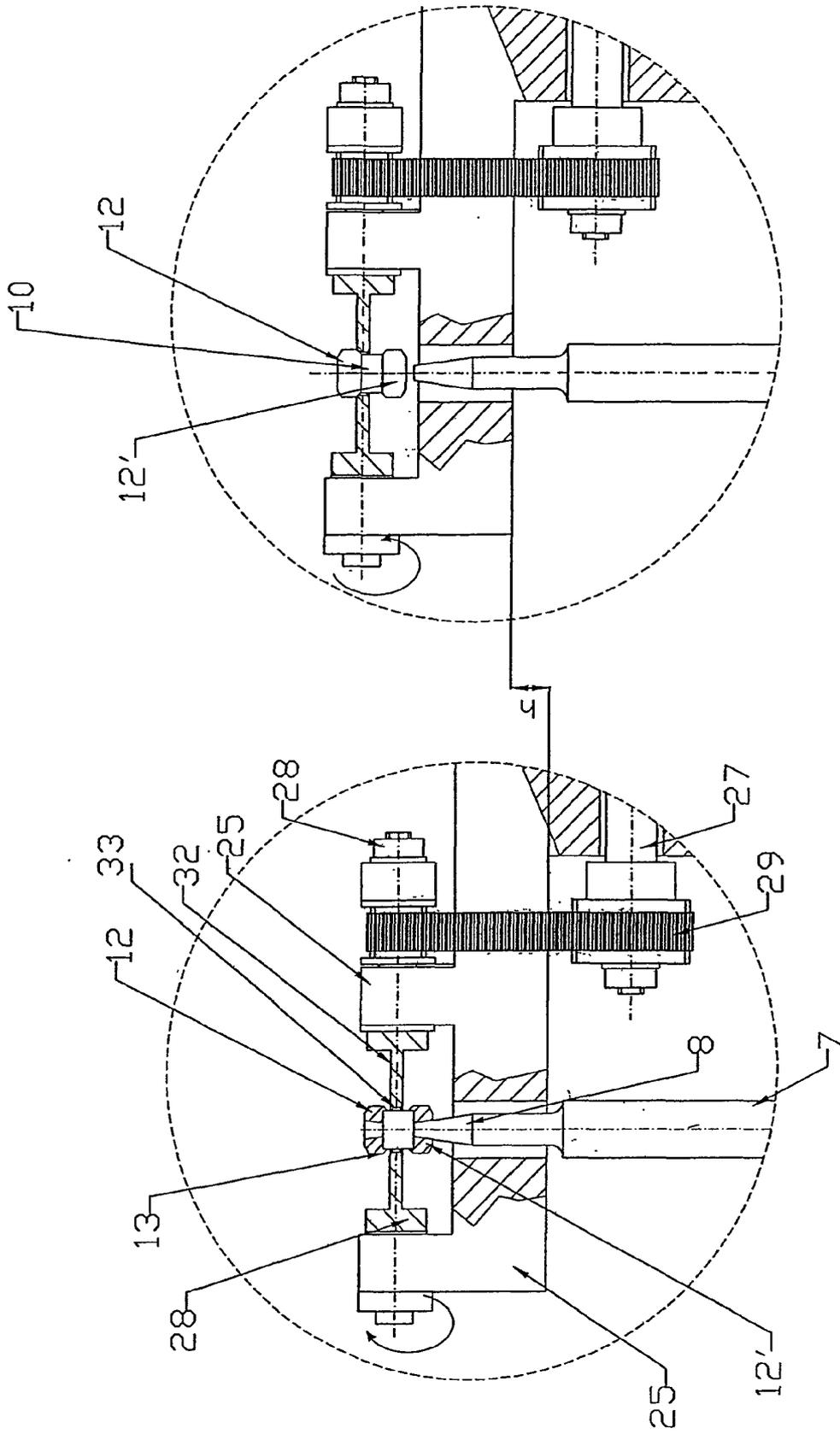


Figure 2b

Figure 2a

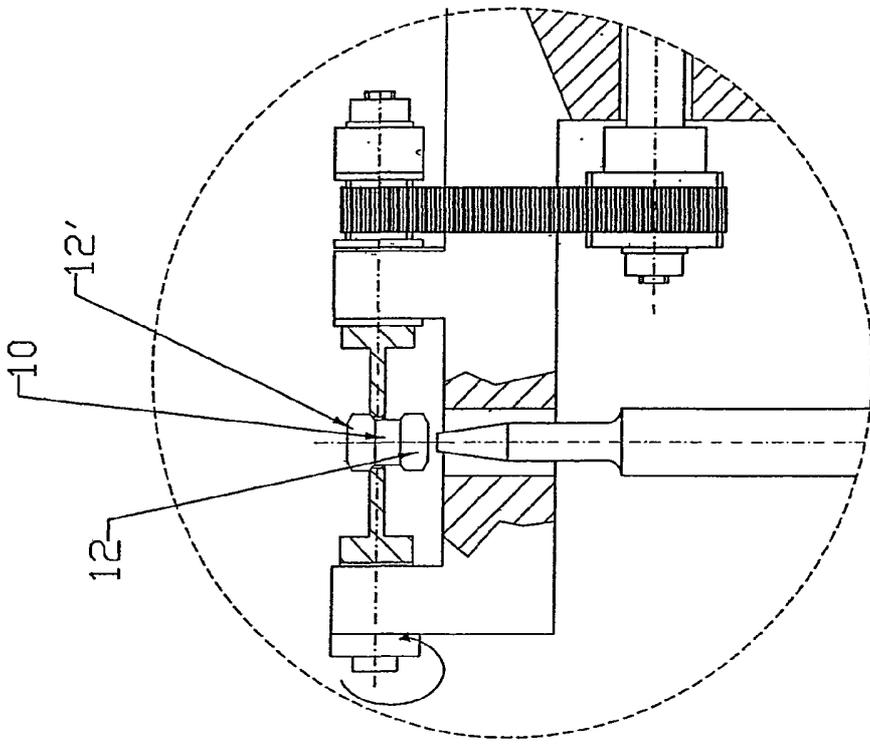


Figure 2c

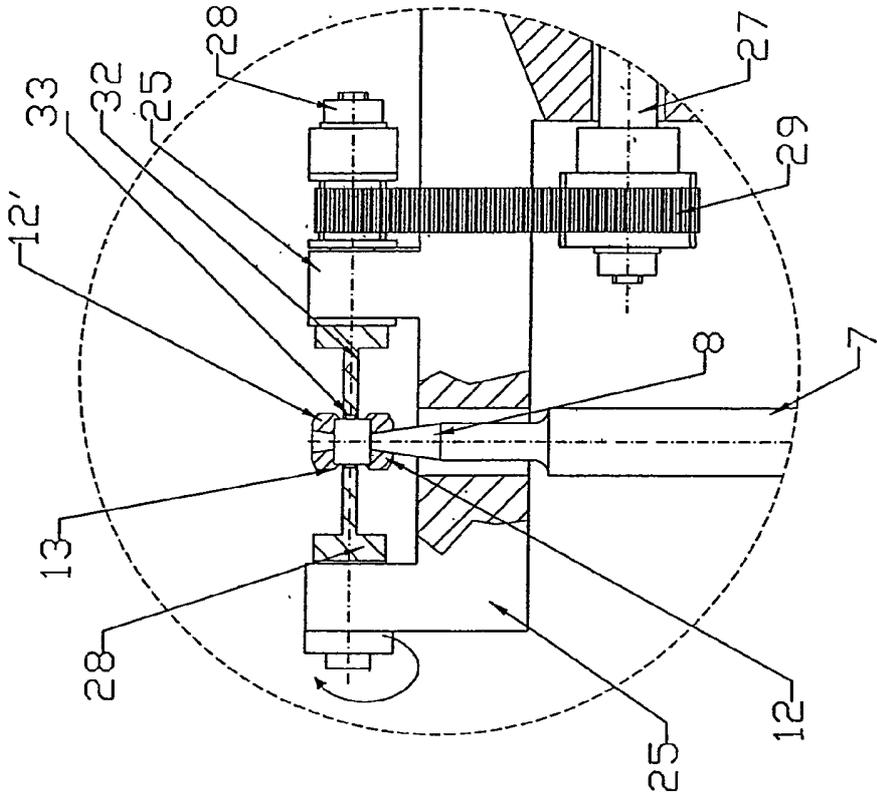
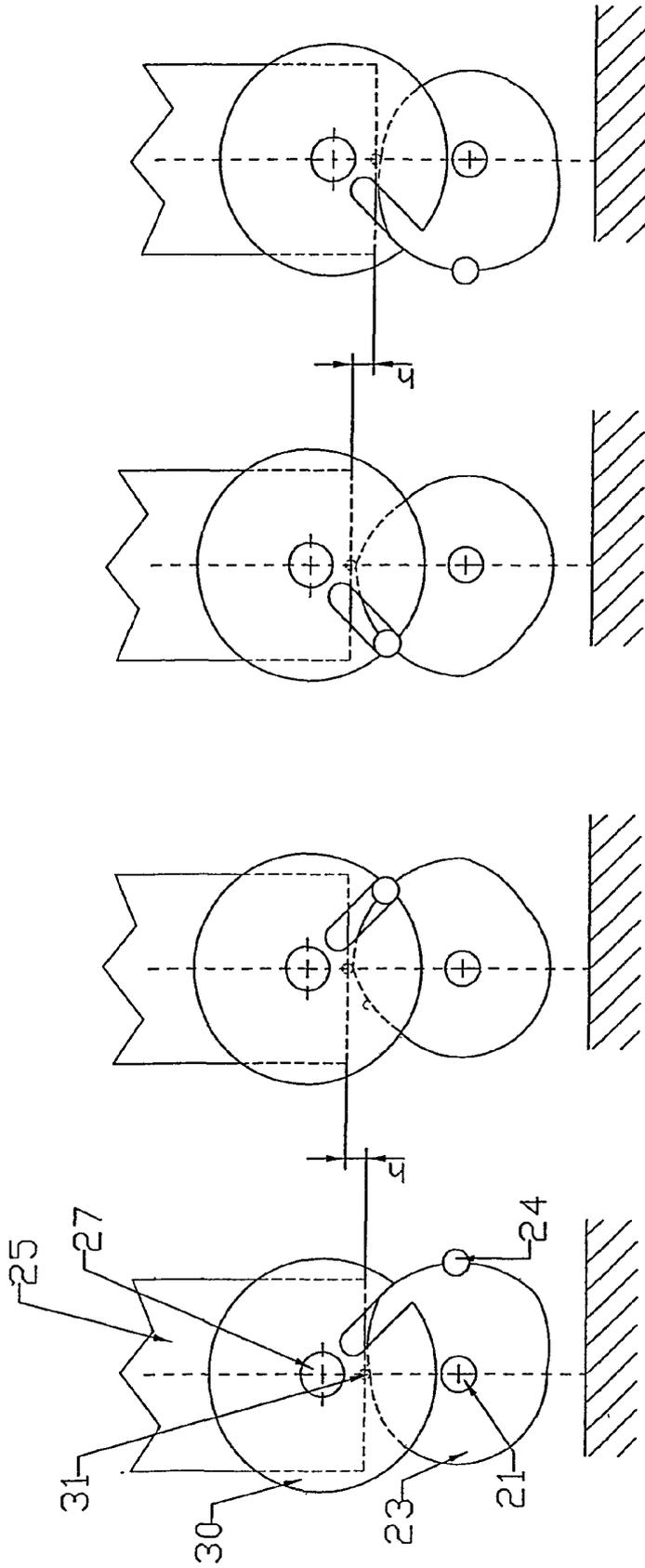


Figure 2d



Figur 3a

Figur 3b

Figur 3c

Figur 3d