

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②<sup>1</sup> Anmelde­nummer: 87111874.1

⑤ Int. Cl.4: **G04F 5/02**

②② Anmeldetag: 17.08.87

③ Priorität: 22.08.86 DE 3628515

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.03.88 Patentblatt 88/09**

Benannte Vertragsstaaten:  
**CH ES FR GB IT LI NL**

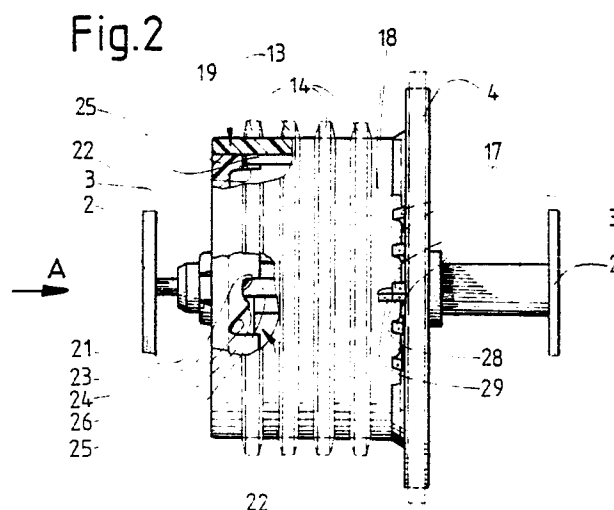
**71) Anmelder: Rudolf Wittner GmbH u. Co.  
Bühlbergstrasse 6  
D-7972 Isny(DE)**

(72) Erfinder: **Härle, Fritz**  
**Neutrauchburg**  
**D-7972 Isny(DE)**  
 Erfinder: **Schmid, Erhard**  
**Mechenseer Strasse 4**  
**D-7972 Isny(DE)**  
 Erfinder: **Vochezer, Georg**  
**Christazhofen 123**  
**D-7989 Argenbühl(DE)**

**74) Vertreter: Hoeger, Stellrecht & Partner  
Uhlandstrasse 14c  
D-7000 Stuttgart 1(DE)**

54 Metronom.

57) Bei einem Metronom weisen ein Steigrad und eine Glockenwalze jeweils einander zugekehrte Zahnungen auf, über welche das Steigrad und die Glockenwalze in definierten Winkelstellungen miteinander in formschlüssigem Eingriff stehen. Das Steigrad und die Glockenwalze sind zur Lösung ihres formschlüssigen Eingriffes und zur Veränderung ihrer Winkelstellung auf der Steigradwelle relativ zueinander axial verschiebbar. Im Betriebszustand des Metronoms sind Steigrad und Glockenwalze durch lösbare Haltermittel in ihrem gegenseitigen, formschlüssigen Eingriff gehalten.



## Metronom

Die Erfindung betrifft ein Metronom mit einem auf einer Pendelwelle drehfest gelagerten Pendel, mit einer von einem aufziehbaren Federwerk angetriebenen Steigradwelle, mit einem drehfest auf der Steigradwelle sitzenden Steigrad, das über einen auf der Pendelwelle drehfest gelagerten Anker das Pendel antreibt, mit einer von einem Glockenhammer angeschlagenen Glocke und mit einer auf der Steigradwelle drehbar gelagerten, normalerweise drehfest mit dem Steigrad verbundenen Glockenwalze zur Betätigung des Glockenhammers.

Bei einem derartigen Metronom führt das Pendel periodisch hörbare Taktschläge aus. Die Glocke wird dabei je nach Art des eingestellten Taktes (z. B. 3/4- oder 4/4-Takt) nur bei dem jeweils ersten Schlag des betreffenden Taktes (z. B. bei jedem dritten oder vierten Taktschlag) durch den Glockenhammer zum Ertönen gebracht, so daß der Benutzer des Metronoms den jeweils ersten Taktschlag der betreffenden Taktart deutlich erkennen kann. Dabei ist es wichtig, das Ertönen der Glocke genau mit dem betreffenden Taktschlag zu synchronisieren.

Bei einem bekannten Metronom der eingangs genannten Gattung (DE-PS 18 10 596, Fig. 1 und 2) sind das Steigrad und eine aus vier Einzelzahnradern bestehende Glockenwalze durch eine Schraubenmutter drehfest zusammengepreßt. Wenn zur Synchronisierung des Takt mit dem Glockenschlag Steigrad und Glockenwalze relativ zueinander verstellt werden sollen, muß vorher die Schraubenmutter gelöst und nach Vornahme der Einstellung wieder angezogen werden. Die Relativverstellung zwischen Steigrad und Glockenwalze erfolgt dabei stufenlos durch geschultes Personal.

Herstellung, Montage und Justierung von Steigrad und Glockenwalze sind bei dem bekannten Metronom aufwendig, zeitraubend und schwierig. Die stufenlose Einstellbarkeit der Glockenwalze relativ zum Steigrad kann zu Ungenauigkeiten führen und läßt keine Möglichkeit, die erwähnte Synchronisierung von Glocken- und Taktschlag in einfacher Weise durchzuführen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, bei einem gattungsgemäßen Metronom eine einfache Anordnung für die Synchronisation von Glockenwalze und Steigrad mit der Möglichkeit einer besseren Kontrolle anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch folgende Merkmale gelöst:

a. das Steigrad und die Glockenwalze weisen jeweils einander zugekehrte Zahnungen auf, über welche das Steigrad und die Glockenwalze in definierten Winkelstellungen miteinander formschlüssig in Eingriff sind;

b. das Steigrad und die Glockenwalze sind zur Lösung ihres gegenseitigen, formschlüssigen Eingriffes und zur Veränderung ihrer Winkelstellungen auf der Steigradwelle relativ zueinander axial verschiebbar;

c. das Steigrad und die Glockenwalze sind durch lösbare Haltemittel in gegenseitigem, formschlüssigem Eingriff gehalten.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch im Schnitt ein Metronom mit Pendel, Glocke, Steigrad und Glockenwalze;

Fig. 2 eine teilweise aufgebrochene Darstellung von Glockenwalze und Steigrad;

Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A in Fig. 2 und

Fig. 4 eine zum Teil aufgebrochene Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform.

Das in Fig. 1 dargestellte Metronom weist in üblicher Weise ein pyramidenförmiges Gehäuse 1, z. B. aus Holz auf. Im Inneren des Gehäuses 1 ist fest ein Rahmengestell 2 angeordnet, welches der Lagerung der Einzelteile des Metronomwerks dient.

Auf einer drehbar im Gestell 2 gelagerten Steigradwelle 3 sitzt drehfest ein Steigrad 4, welches in bekannter Weise über einen Anker 5 ein aus Pendelstange 6 und Pendelmasse 7 bestehendes Pendel 8 antreibt. Pendelstange 6 und Anker 5 sitzen drehfest auf einer ebenfalls drehbar im Gestell 2 gelagerten Pendelwelle 9. Die Steigradwelle 3 ist in ebenfalls an sich bekannter Weise von einem aufziehbaren Uhr- oder Federwerk 11 angetrieben, dessen Welle in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 12 versehen ist.

Auf der Steigradwelle 3 sitzt weiterhin eine drehfest mit dem Steigrad 4 verbundene Glockenwalze 13, von welcher in bestimmten Winkelabständen Nocken 14 abstehen. Die Nocken wirken in bekannter Weise mit einem schwenkbar im Gestell 2 gelagerten Glockenhammer 15 derart zusammen, daß immer dann, wenn eine Nocke 14 am freien Ende des Glockenhammers vorbeiläuft, der am anderen Ende vorgesehene Hammerkopf eine am Gestell 2 gelagerte Glocke 16 anschlägt. Glockenhammer 15 und Glocke 16 sind (in bekannter und daher nicht dargestellter Weise) in Axialrichtung der Steigradwelle 3 verschieblich, so daß je nach der gewünschten Taktart der Glockenhammer 15 von einem bestimmten Nockenkrans der Glockenwalze 13 betätigt wird.

Um den vom Pendel 8 hörbar ausgeführten Taktschlag mit dem Anschlag der Glocke 16 synchronisieren zu können, ist es erforderlich, die Glockenwalze 13 mit ihren Nocken 14 relativ zum Steigrad 4 entsprechend einzustellen. Eine diesem Zwecke dienende Ausbildung des Steigrades 4 und der Glockenwalze 13 ist in Fig. 2 und 3 dargestellt. Das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigte Steigrad 4 sitzt drehfest auf der drehbar im Gestell 2 gelagerten Steigradwelle 3. Auf der der Glockenwalze 13 zugekehrten Stirnseite des Steigrades 14 stehen in Form einer Zahnung in gleichen Winkelabständen in axialer Richtung Vorsprünge 17 ab. An der diesen Vorsprüngen gegenüberliegenden Stirnseite der Glockenwalze 13 sind ebenfalls in Form einer Zahnung axial abstehende Vorsprünge 18 in entsprechenden Winkelabständen vorgesehen, die bei dem in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand des Metronom formschlüssig in die Zwischenräume zwischen den Vorsprüngen 17 des Steigrades 4 eingreifen und somit eine drehfeste Verbindung des Steigrades mit der Glockenwalze 13 gewährleisten.

Etwa im Abstand der axialen Länge der Glockenwalze 13 sitzt, den Vorsprüngen 17 des Steigrades 4 gegenüberliegend, auf der Welle 3 weiterhin drehbar, jedoch axial unverschieblich eine kreisrunde Arretierscheibe 19, deren Außendurchmesser so gewählt ist, daß diese Scheibe in ihrem Außenumfang satt in die von der Glockenwalze 13 gebildete, ebenfalls kreisrunde Leibung hinein paßt und der Walze 13 eine Abstützung und Axialführung vermittelt. Die Befestigung der z.B. ebenfalls aus Kunststoff bestehenden Arretierscheibe 19 erfolgt bei der dargestellten Ausführungsform durch einstückig mit der Scheibe 19 ausgebildete Klauen 21, die federnd in eine entsprechende Kerbe der Steigradwelle 3 eingreifen und somit eine axiale Unverschieblichkeit bei gleichzeitiger Drehbarkeit der Arretierscheibe 19 relativ zur Welle 3 gewährleisten. Die Arretierscheibe 19 ist in sich leicht elastisch. Sie weist in Winkelabständen von 90° insgesamt vier, im Inneren der Glockenwalze 13 gelegene, axial verlaufende Arretierausnehmungen 22 auf, die ihrerseits aus zwei Bereichen 23, 24 unterschiedlicher Tiefe bestehen. Der Bereich 23 ist - in Axialrichtung gesehen - weniger tief als der Bereich 24 ausgebildet. Mit diesen Arretierausnehmungen 22 wirken axial verlaufende, radial nach einwärts gerichtete Arretierzungen 25 zusammen, die an der Innenseite der Glockenwalze 13 ebenfalls in Winkelabständen von 90° ausgebildet sind. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand greifen die Arretierzungen 25 mit ihren der Arretierscheibe 19 zugekehrten Enden in die flacheren Bereiche 23 der Arretierausnehmungen 22 ein. Hierdurch ist die Glockenwalze 13 relativ zur Arretierscheibe 19 und

dem Steigrad 4 derart festgelegt, daß die von den Vorsprüngen 17, 18 gebildeten Zahnungen an Steigrad 4 und Glockenwalze 13 in gegenseitigem Eingriff und somit Steigrad 4 und Glockenwalze 13 formschlüssig miteinander verbunden sind.

Wenn nun durch eine Relativverdrehung der Arretierscheibe 19 relativ zur Glockenwalze 13 aus dem flachen Bereich 23 in den tieferen Bereich 24 der Arretierausnehmungen 22 überführt werden, besteht innerhalb dem Bereich 24 mit Bezug auf die Arretierzunge 25 ein gewisses axiales Spiel, welches eine Axialverschiebung der Glockenwalze 13 relativ zum Steigrad 4 derart ermöglicht, daß die Vorsprünge 18 außer Eingriff mit den Vorsprüngen 17 gelangen und die Glockenwalze 13 relativ zum Steigrad 4 verdreht werden kann. Wie Fig. 2 zeigt, ist zwischen den Bereichen 23, 24 der Arretierausnehmungen 22 ein Höcker 26 vorgesehen, der bei der Relativverdrehung zwischen Arretierscheibe 19 und Glockenwalze 13 von der betreffenden Arretierzunge 25 überwunden werden muß. Dies ist möglich, weil beim Gleiten der Arretierzungen 25 über den Höcker 26 die elastische Arretierscheibe 19 etwas nachgibt. Der Eingriff der Arretierzungen 25 in die Bereiche 23 der Ausnehmungen 22 stellt somit eine Art Rast- oder Schnappverschluß zwischen Arretierscheibe 19 und Glockenwalze 13 dar.

Wenn der formschlüssige Eingriff zwischen Steigrad und (der ebenfalls aus Kunststoff gefertigten) Glockenwalze 13 in der beschriebenen Weise gelöst ist, kann zum Zwecke der Synchronisierung des Takt- mit dem Glockenschlag die Glockenwalze relativ zum Steigrad 4 verstellt werden. Anschließend wird durch Verdrehen der Arretierscheibe 19 relativ zur Glockenwalze 13 die erwähnte Rastverbindung wieder geschlossen, wodurch Steigrad 4 und Glockenwalze 13 in einer neuen Relativstellung wieder drehfest miteinander verbunden sind.

Aufgrund der durch die Vorsprünge 17, 18 vermittelten Zahnungen an Steigrad 4 und Glockenwalze 13 können diese beiden Teile nicht mehr stufenlos, sondern lediglich stufenweise im Verhältnis der Teilungsabstände der Zahnungen relativ zueinander verstellt werden. Dies ist für eine genaue Durchführung der in Rede stehenden Synchronisierung günstig, da man bei einer festgestellten Phasenverschiebung zwischen Takt- und Glockenschlag leicht eine bestimmte Anzahl von Teilungsabständen angeben kann, über welche hinweg die Glockenwalze 13 relativ zum Steigrad 4 verstellt werden muß.

Um die Arretierzunge 25 aus dem Bereich 23 in den Bereich 24 der Arretierausnehmung 22 zu überführen, wozu wegen des elastischen Schnappverschlusses eine gewisse Kraft erforderlich ist, weist die freie Stirnseite der Arretierscheibe

19 Ausnehmungen 27 auf, in die ein passendes Werkzeug, beispielsweise eine Art Gabelschlüssel eingesetzt werden kann, mit dessen Hilfe dann die Arretierscheibe 19 relativ zur Glockenwalze 13 verdreht werden kann, um die Arretierungen 25 aus den flachen Bereichen 23 in die tieferen Bereiche 24 der Arretierausnehmungen 22 zu überführen, welche ihrerseits dann die erforderliche Axialverschiebung der Glockenwalze 13 relativ zum Steigrad 4 ermöglichen.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind in entsprechenden Winkelabständen von 90° jeweils vier Arretierausnehmungen 22 und vier Arretierungen 25 vorgesehen. Grundsätzlich genügt die Anordnung jeweils einer einzigen Arretierausnehmung 22 mit einer zugeordneten, einzigen Arretierung 25.

Ferner sitzt bei der dargestellten Ausführungsform das Steigrad 4 axial unverschieblich auf der Steigradwelle 3, während die Glockenwalze 13 axial zum Steigrad 4 verschieblich ist. Auch eine umgekehrte Ausbildung, bei der also die Glockenwalze 13 fest auf der Steigradwelle 3 angeordnet ist und das Steigrad axial verschoben werden kann, ist möglich.

Um bei der Endmontage des Metronoms das Steigrad 4 und die Glockenwalze 13 in eine definierte Normal- oder Ausgangslage bringen zu können, ist einer der Vorsprünge 17, der in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 28 versehen ist, besonders gestaltet oder markiert. In gleicher Weise ist einer der Vorsprünge 18 besonders gestaltet oder markiert. In Fig. 2 ist dies durch das Bezugszeichen 29 angedeutet. Bei der Endmontage werden das Steigrad 4 und die Glockenwalze 13 so miteinander verbunden, daß die beiden Vorsprünge 28, 29 einander gegenüberliegen, so daß hierdurch eine definierte Ausgangslage für eine mögliche, spätere Justierung vorgegeben ist.

Bei der in Fig. 4 dargestellten, abgewandelten Ausführungsform sind die Feststell- oder Haltemittel zwischen dem Steigrad 4 und der Glockenwalze 13 in anderer Weise ausgebildet. Auf der Steigradwelle 3 sitzt axial unverschieblich eine Scheibe 31, an der sich das eine Ende einer im Inneren der Glockenwalze 13 angeordneten Schraubendruckfeder 32 abstützt. Das andere Ende der Feder 32 greift an einem Ringsteg 33 im Inneren der Walze 13 an. Somit versucht die Schraubenfeder 32 die Vorsprünge 17, 18 am Steigrad 4 bzw. an der Glockenwalze 13 in gegenseitigem, formschlüssigem Eingriff zu halten. Um diesen Eingriff zu lösen, muß, z.B. manuell, die Glockenwalze 13 gegen die Wirkung der Feder 32 axial vom Steigrad 4 abgeschoben werden. Nach Vornahme der

erforderlichen Winkelverstellung zwischen Steigrad 4 und Glockenwalze 13 bringt die Feder 32 die beiden Teile wieder in gegenseitigen, formschlüssigen Eingriff.

## Ansprüche

1. Metronom mit einem auf einer Pendelwelle drehfest gelagerten Pendel, mit einer von einem aufziehbaren Federwerk angetriebenen Steigradwelle, mit einem drehfest auf der Steigradwelle sitzenden Steigrad, das über einen auf der Pendelwelle drehfest gelagerten Anker das Pendel antreibt, mit einer von einem Glockenhammer angeschlagenen Glocke und mit einer auf der Steigradwelle drehbar gelagerten, normalerweise drehfest mit dem Steigrad verbundenen Glockenwalze zur Betätigung des Glockenhammers, **gekennzeichnet** durch folgende Merkmale:

a. das Steigrad (4) und die Glockenwalze (13) weisen jeweils einander zugekehrte Zahnungen (17, 18) auf, über welche das Steigrad und die Glockenwalze in definierten Winkelstellungen miteinander in formschlüssigem Eingriff sind;

b. das Steigrad (4) und die Glockenwalze (13) sind zur Lösung ihres gegenseitigen, formschlüssigen Eingriffs und zur Veränderung ihrer Winkelstellung auf der Steigradwelle (3) relativ zueinander axial verschiebbar;

c. das Steigrad (4) und die Glockenwalze (13) sind durch lösbare Haltemittel (22, 25; 32) in gegenseitigem formschlüssigem Eingriff gehalten.

2. Metronom nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steigrad (4) fest und die Glockenwalze (13) axial verschiebbar auf der Steigradwelle (3) angeordnet sind.

3. Metronom nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel eine Feder (32) umfassen, welche die Glockenwalze (13) gegen das Steigrad (4) drückt.

4. Metronom nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Glockenwalze (13) zugekehrten Stirnseite des Steigrades (4) in gleichen Winkelabständen in axialer Richtung Vorsprünge (17) abstehen, und an der gegenüberliegenden Stirnseite der Glockenwalze (13) wenigstens ein axial abstehender Vorsprung (18) vorgesehen ist, der formschlüssig in Zwischenräume zwischen den Vorsprüngen (17) des Steigrades (4) eingreift.

5. Metronom nach Anspruch 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Steigradwelle (3) drehbar und axial unverschieblich eine elastische Arretierscheibe (19) mit wenigstens einer axial gerichteten Arretierausnehmung (22) angeordnet ist, und die Glockenwalze (13) wenigstens eine axial verlaufende Arretierung (25) aufweist, die

bei gegenseitiger Verdrehung von Arretierscheibe (19) und Glockenwalze (13) mit der Arretierausnehmung (22) derart verrastbar ist, daß die Vorsprünge (17, 18) an Steigrad (4) und Glockenwalze (13) in gegenseitigem Eingriff sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

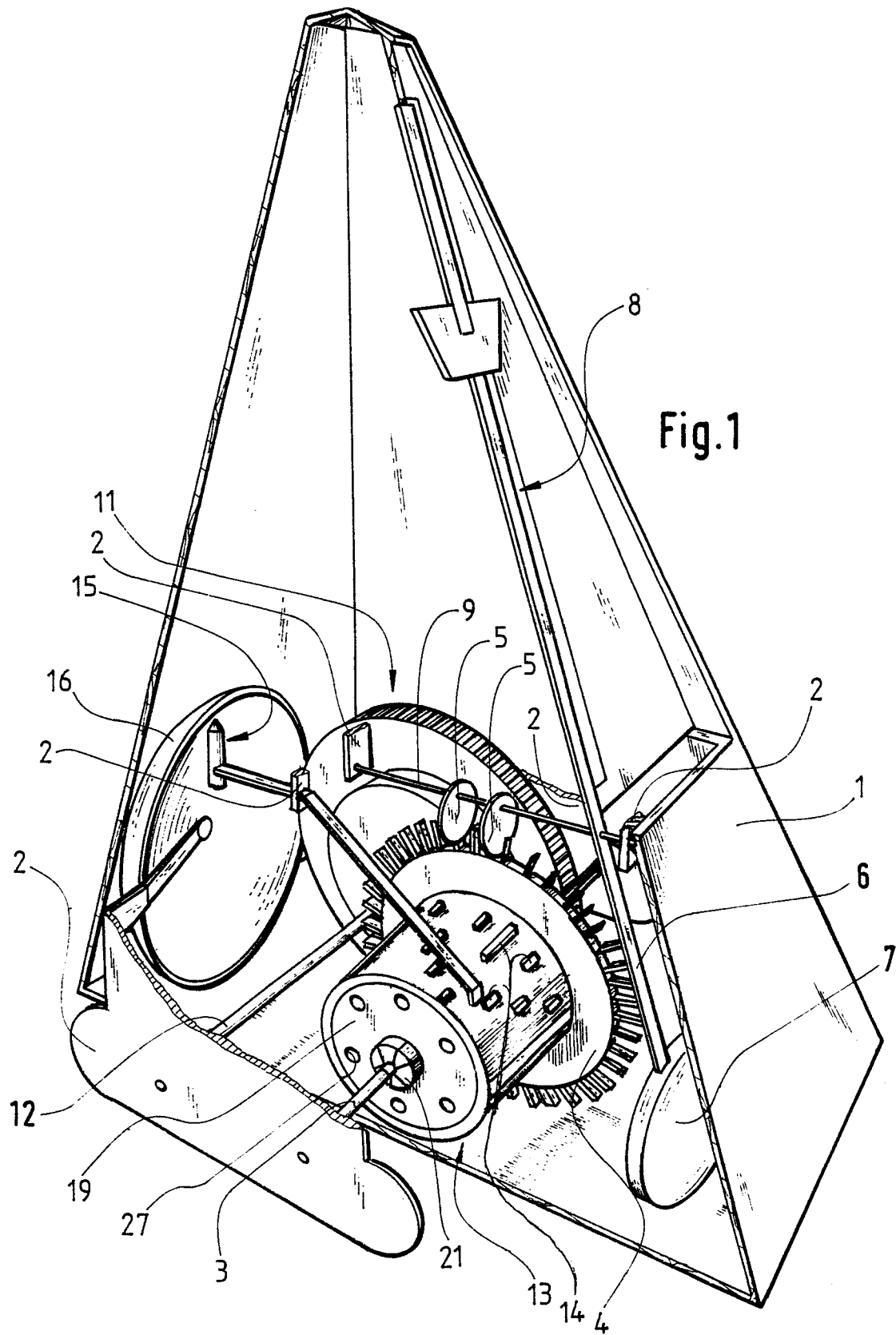


Fig.2

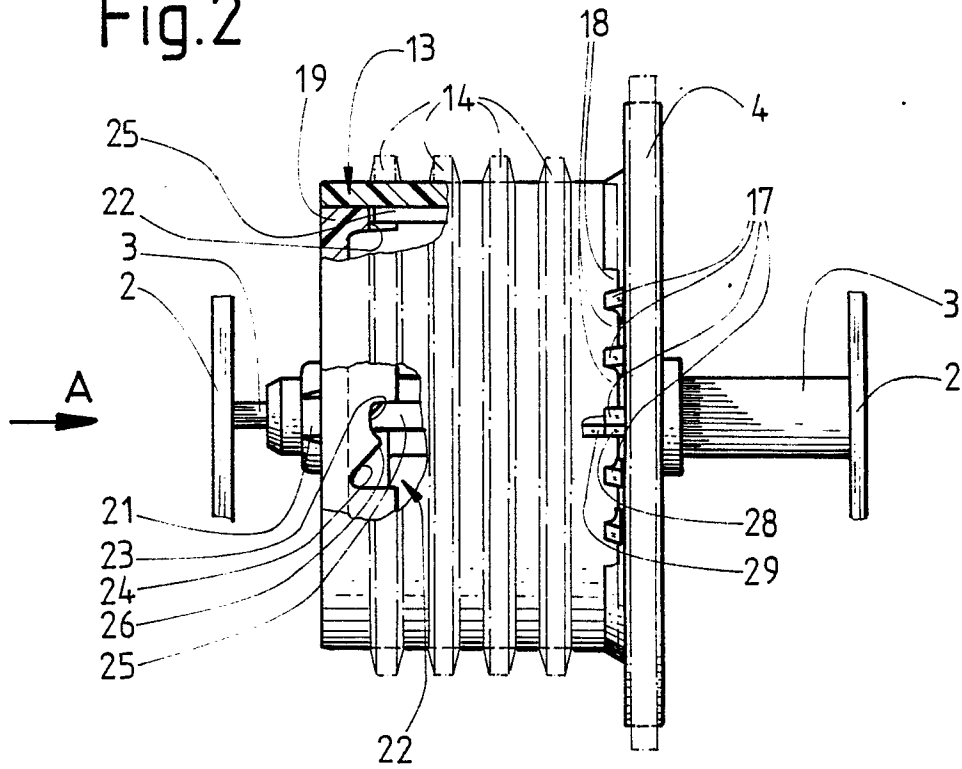


Fig.3

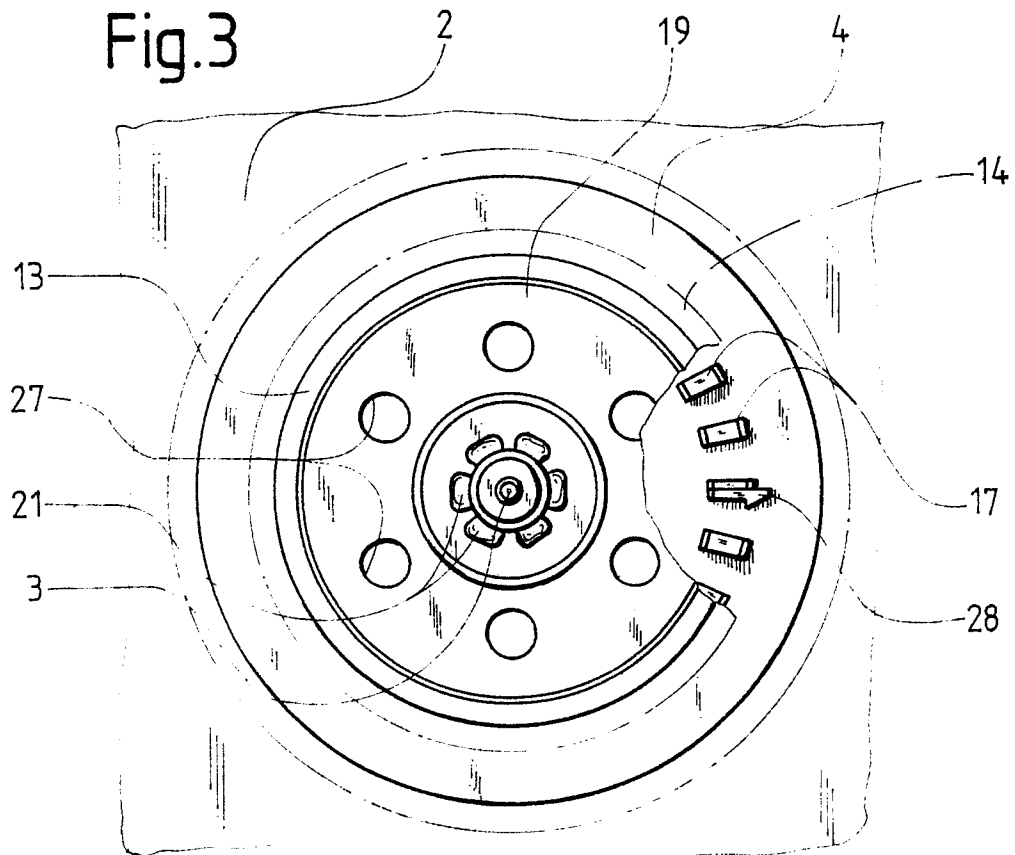


Fig.4

