



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET  
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) Nr. 167776

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> G 10 K 1/28, 1/32

(83)

(21) Patentsøknad nr. 861224  
(22) Inngivelsesdag 26.03.86  
(24) Løpedag 26.03.86  
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. -  
(86) Internasjonal inngivelsesdag -  
(85) Videreføringsdag -

(41) Alment tilgjengelig fra 29.09.86  
(44) Utlegningsdag 26.08.91

(71)(73) Søker/Patenthaver KONINKLIJKE EIJSBOUTS KLOKKEN-  
GIETERIJ EN FABRIEK VAN  
TORENUURWERKEN BV,  
Driehoekstraat 1-3,  
Asten, NL

(72) Oppfinner ANDREAS JOSEPHUS LEHR, Asten,  
ALBERTUS JOHANNES GERARDUS SCHOOF, Blader,  
NL

(74) Fullmektig A/S Bergen Patentkontor, Bergen.

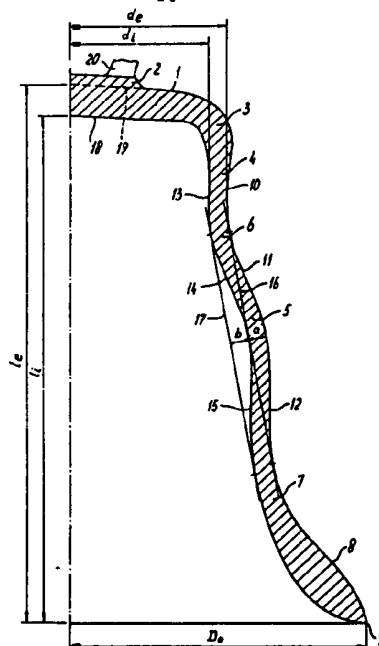
(30) Prioritet begjært 28.03.85, NL, nr 8500927.

(54) Oppfinnelsens benevnelse RINGE- ELLER SPILLEKLOKKE.

(57) Sammendrag

En ringe- eller spilleklokke har en vekt i N som er minst 25 ganger produktet av grunntonefrekvensen i Hertz og fjerde potens av raddiameteren ( $D_0$ ) i meter. I yttersiden av flanken mellom de aksiale ender er det anordnet en utadrettet bøyning (5) som i begge sine aksiale ender går gjennom motsatt krummede overganger og som går over i flankedelene nær klokkenes skulder (3) og utbøyning (7). Grunnet den utadrettede bøyning (5) er forholdet mellom klokkenes fem dypeste frekvenser 1:2:2,5:3:4.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en ringe- eller spilleklokke med en vekt  $i$   $N$  som i det minste er lik 25 ganger produktet av grunntonefrekvensen i Hertz og fjerde potens av raddiameteren i meter. Denne vektinnskrenkning innebærer at foreliggende patentsøknad ikke omfatter tynnveggede klokker som er kjent for å benyttes for andre formål enn som ringe- eller spilleklokker, f.eks. som varsel- eller alarmklokke på befordringsmidler og hvortil det ikke stilles høye krav til klangkvalitet, dvs. nøyaktig overholdelse av innbyrdes forhold, særlig mellom de fem dypeste egenfrekvenser.

I den vestlige verden er de fleste ring- eller spilleklokker, i motsetning til de sylindriske klokker med sirkelformet eller oval tverrsnittsfasong som er vanlig brukt i Østen, kjennetegnet ved at de omfatter en stort sett sylindrisk eller svakt konisk del som fra et skulderparti går over i en annen del (utbøyningen) av utad økende vidde og med konkavt krummet ytterside, som i tilslutning går over i en konveks krumning som avsluttes i en nedre rand (leppen). Ved slike klokker har de fem dypeste egenfrekvenser et innbyrdes forhold av  $1:1:2,4:3:4$ , selvsagt med små avvik, av størrelsesorden maksimalt  $0,5-1,5\%$ , fra den frekvens som er angitt med forholdstallet 4, idet  $0,5\%$  vanligvis anses tillatelig for de tre første frekvenser og maksimalt  $1\%$  for frekvensen som er betegnet med 4.

Grunnet forholdstallet  $2,4$  for en tredje egenfrekvens, er disse klokker såkalte moll- eller mollaktav- eller liten-tersklokker. Det har riktignok, ut fra musikalske betraktninger, vært ansett ønskelig å kunne fremstille dur- eller duroktav- eller stor-tersklokker noe som betinger et

annet forhold mellom de dypeste egenfrekvensene, men det har ikke lyktes å tilvirke slike klokker med god klangkvalitet. I tysk utlegningsskrift 1.042.432 er det foreslått å fremstille en dur-klokke, helst av stål, ved at det nær underkanten (leppen) og i en av begrensingsflatene, fortrinnsvis den indre flate sett i lengdesnitt, anordnes en vendekurve, idet det derved velges en klokkelengde (i forhold til diameteren) som er større enn hos en jevnførbar mollklokke. Grunnet endring av de andre egenfrekvenser som den tredje, kunne imidlertid en slik klokke ikke bibringes et vakkert klangbilde. For denne klokken gjelder at de første fem egenfrekvenser skal ha et innbyrdes forhold av 1:2:2,5:3:4. Det er også blitt fremstilt klokker hvor forholdstallet for en tredje egenfrekvens var høyere enn 2,4, eksempelvis 2,45 eller noe mer, men derved ble også klangbildet for de andre egenfrekvenser forstyrret.

Det har overraskende vist seg mulig å fremstille en slik durklokke under opprettholdelse av de andre, angitte frekvensforhold, ved at klokken, i overenstemmelse med oppfinnelsen, utformes slik at det i yttersiden av flanken mellom de aksiale ender er anordnet en utadrettet bøyning som ved begge de aksiale ender går gjennom motsatt krummede overganger, går over i flankedelene nær klokkenes skulder og utbøyning og at det, grunnet den utadrettede bøyning, er opprettet et forhold av 1:2:2,5:3:4, innenfor de vanlige toleransegrenser, for klokkenes fem dypeste frekvenser.

Som ved alle ringe- og spilleklokker vil et godt klangbilde bero på klokkenes gode form, et materiale uten støpefeil, en god opphengning, godt anslag osv. Klokkenes endelige form kan etter sponfjernende bearbeiding avvike noe fra råstøpestykket, men det ideelle er at råstøpestykket har størst mulig likhet med klokkenes endelige form. Ved valget av klokkeform og ved bearbeidingen spiller erfaring og forsøk en stor rolle. Det er erfaringsmessig kjent hvordan bestemte frekvenser og frekvensforhold kan korrigeres innen visse grenser. I dette henseende vil klokken ifølge oppfinnelsen befinne seg i samme situasjon som kjente klokker. Den nøyaktige form, for oppnåelse av et spesielt klangbilde, kan ikke fastlegges ved

hjelp av en eksakt beregningsmetode, da det alltid vil kreves forsøk og erfaring for oppnåelse av et slikt resultat innenfor de ovennevnte toleransegrenser.

På samme måte som ved fremstillingen av vanlige klokker vil erfaringen av de vanlige eksperimenter, korrigering av det bearbejdede råstøpestykket osv. gjøre det mulig for den fagkyndige å tilvirke en god durklokke i overensstemmelse med oppfinnelsen. Det er imidlertid av vesentlig betydning at det alltid anordnes en utbøyning, som angitt i etterfølgende krav. Avvikende formgivninger, kjente eller ikke kjente, faller ikke innenfor oppfinnelsens ramme, selv om de er i form av durklokker.

Videre har oppfinnelsen befatning med foretrukne utførelsesformer av en slik klokke, i forbindelse med utbøyningsdimensjon og beliggenhet av bøyningspunktene som begrenser utbøyningen, særlig for klokker av vanlige klokke-bronselegeringer, som beskrevet i det etterfølgende og angitt i de øvrige patentkravene.

Oppfinnelsen er nærmere beskrevet under henvisning til medfølgende figur som viser et aksial-halvsnitt av et utførelseseksempel av klokken ifølge oppfinnelsen. Den noe krummede, øvre vegg 1 innbefatter som vanlig et oppadragende hodeparti 2 med en krone 20 som bare er delvis gjengitt. Gjennom et skulderparti 3 går den øvre vegg over i en flanke med en øvre, tilnærmelsesvis sylindrisk del 4 som normalt er forsynt med en utbøyning og en skrift. Ved de hittil kjente klokker går denne tilnærmelsesvis sylindriske eller nedad svakt koniske flankedel over i en utad konkav del, utbøyningsdelen 7 hvis nedre seksjon danner slagringdelen som innbefatter en underliggende, utad konvekst krummet del 8 som ender i en leppe 9.

Innvendig forløper klokkeveggen omtrent likeformet med ytterveggen, dvs. konkav hvor ytterveggen er konvekst og omvendt, bortsett fra at på slagringdelen, ved 7 og 8, er innerveggen helt til leppen 9 bare krummet konvekst, og danner dermed en slagringdel som fortykkes utad og blir tynnere først i nærheten av leppen 9.

Ifølge oppfinnelsen er det mellom den tilnærmedesvis sylindriske del 4 av flanken (hvis ytterflate her kan forløpe konisk innad i noen grad, slik som vist) og utbøyningsdelen 7 ikke anordnet en sylindrisk, konisk eller svakt utvidende flanke, men derimot en utbøyning 5 som gjennom en utvendig konkav del 6 går jevnt krummet over i den øvre side samt i den utvendig konkave utbøyningsdelen 7. Den kvantitative utførelse av klokken, som er omtalt i det etterfølgende, er basert på en klokke av vanlig klokke-bronse (79% kobber, 19% tinn og 2% andre metaller og vanlige forurensninger) og med vanlige veggtykkelser. Klokkens vekt i N, et mål særlig for veggtykkelsen, er ved normale ringe- og spilleklokker  $+ 29$  ganger grunntonefrekvensen i Hertz ganger fjerde potens av diameteren  $D_0$  av lepperanden i meter. Ved durklokken ifølge oppfinnelsen ligger vekten innenfor samme område. For dimensjoner, plassering av bøyingspunkter osv. som er beskrevet i det etterfølgende, gjelder at vekten i det minste er lik 25 ganger produktet av frekvensen og fjerde potens av diameteren, mens en durklokke ifølge oppfinnelsen, fortrinnsvis av lengre utforming, kan ha en tyngde som er noe større enn 25 ganger produktet og endog kan oppgå til 29 ganger produktet ved tilnærmedesvis samme veggtykkelse som hos en vanlig mollklokke med samme grunntone.

Ifølge tegningen er vendepunktene 11 og 12 hvor ytterflaten av flanken går over, fra de nevnte, tilgrensende og konkave partier 6 og 7, i den konvekse krumning ved utbøyningen 5 beliggende på henholdsvis 74 og 60% av klokkens aksiale, utvendige lengde (høyde), målt fra den teoretiske, øvre flate, dvs. skulderoversiden 19 som klokken ville ha dersom hodepartiet 2 var utelatt. I alle tilfeller er bøyingspunktet 11 fortrinnsvis beliggende i sonen mellom 28 og 40% av lengden av denne øvre flate 19, og bøyingspunktet 12 et sted mellom 55 og 66% av denne lengde  $l_e$ .

Vende- eller bøyingspunktet 10 mellom den stort sett sylindriske flankedel 4 under skulderpartiet i yttersiden av den konkavt krummede seksjon 6 er ifølge figuren aksialt plassert omtrent ved 18% av den aksiale lengde nedenfor den øvre flate 19. Dette bøyingspunkt befinner seg fortrinnsvis mellom 15 og 20% av  $l_e$  nedenfor den øvre flate 19.

Klokkens innervegg behøver ikke alltid å følge den ytre utbøyning av delen 5, og for mindre klokker gjelder sannsynligvis fremfor alt at innerveggen endog kan være uten utbøyning. For større klokker og rent generelt gjelder imidlertid at innerveggen i hvert fall fortrinnsvis skal ha en lignende utbøyning og helst slik at klokkens veggtykkelse ikke endres vesentlig i utbøyningen. Bøyningspunktene 14 og 15 som begrenser den utad konvekse del av utbøyningen, dvs. den konkavt krummede del av innerveggen, ligger derved på henholdsvis 32 og 58% av klokkens aksiale lengde  $l_1$ , i aksialavstand fra hodepartiets underside 18 (Plafond). Bøypunktene har fortrinnsvis en slik plassering at bøyningspunktet 14 ved 27-37% og bøyningspunktet 15 ved 52-64%.

Bøyningspunktet 13 på den sylindriske innerside av delens 4 flnake direkte under skulderpartiet går over i den konvekst krummede del som ved bøyningspunktet 14 går over i utbøyningen 5, er ifølge figuren beliggende aksialt i en avstand av 15,5% av innerlengden  $l_1$  fra flaten 18 og fortrinnsvis i en avstand av 12,5-17,5% av  $l_1$  fra denne flaten.

Målet på utbøyningen er selvsagt ikke enkel å definere da det ved en enkelt klokke mangler et tilfredsstillende referansegrunnlag. Det synes imidlertid reelt å angi utbøyningsavstandene, dvs. de største utbøyninger i forhold til en tangent til de seksjoner av klokken som også ved kjente klokker befinner seg nedenfor og ovenfor utbøyningen. For yttersiden av utbøyningen fremkommer således en maksimal utbøyning av delen 5, målt vinkelrett på tangenten 16 til de konkave partier over og under utbøyningen. På innersiden fremkommer en maksimal utbøyning  $b$ , målt vinkelrett på tangenten 17 til de konkave partier over og under utbøyningen. Ifølge figuren utgjør  $a$  3,39% av  $l_e$  og ligger fortrinnsvis innenfor grensene 3 til 3,8% av  $l_e$ , mens  $b$  ifølge figuren utgjør 3,54% av  $l_1$  og ligger fortrinnsvis innenfor grensene 3,1 til 4% av  $l_1$ .

For  $a$  gjelder videre at denne verdi ifølge figuren utgjør 11,8% av diameteren  $d_e$  av yttersiden av flanken tilnærmelsesvis sylindriske seksjon 4 og fortrinnsvis ligger innenfor grensene 9 til 14% av  $d_e$ . For  $b$  gjelder at denne

verdi ifølge figuren utgjør 13,2% av diameteren  $d_i$  av inner-siden av den tilnærmedesvis sylindriske seksjon 4 og fortrinnsvis ligger innenfor grensene 10,5 til 16% av  $d_i$ .

Lengden av tangenten 16 mellom punktene som er markert med tverrstreker og hvori tangenten berører den konkave krumning på begge sider av utbøyningen av yttersiden, utgjør ifølge figuren  $\pm$  5% av den ytre lengde  $l_e$ . For å oppnå god klokkeklang må denne lengden aldri være for liten, og en lengde av minst 25% av  $l_e$  er i høy grad foretrukket. Lengden bør helst ligge mellom 40 og 45% av  $l_e$ .

Lengden av tangenten 17 mellom punktene som er markert med tverrstreker og hvori tangenten berører den konvekse krumning på begge sider av utbøyningen, utgjør ifølge figuren  $\pm$  49% av den indre lengde  $l_i$  og ligger fortrinnsvis innenfor grensene 44 til 58% av den aksiale lengde  $l_i$ .

Normale mollklokker av bronse har en aksial ytterlengde  $l_e$  av ca. 0,8 ganger diameteren  $D_0$  av lepperanden 9. Ved utførelsesformen ifølge oppfinnelsen kan det lett oppnås et bedre resultat ved større lengde av klokken som derved f.eks. kan være en utførelsesform hvor lengden  $l_e$  utgjør 0,8 til 1 ganger diameteren  $D_0$  av lepperanden 9. En eventuelt forstyrrende innvirkning av den anvendte utbøyning på andre frekvenser enn den nevnte 2,5-doble grunntonefrekvens kan da kompenseres lettere og om mulig med større tonerenhet.

P A T E N T K R A V .

1. Ringe- eller spilleklokke, med en vekt i N, i det minste lik 25 ganger produktet av grunntonefrekvensen i Hertz og fjerde potens av randdiameteren i meter, k a r a k t e r i s e r t v e d at det i yttersiden av flanken mellom de aksiale ender er anordnet en utadrettet bøyning (5) som ved begge de aksiale ender går gjennom motsatt krummede overganger, går over i flankedelene nær klokkens skulder (3) og utbøyning (7) og at det, grunnet den utadrettede bøyning (5), er opprettet et forhold av 1:2:2,5:3:4, innenfor de vanlige toleransegrenser, for klokkens fem dypeste frekvenser.

2. Klokke i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at innersiden, stort sett i samme aksialsoner, har en slik utbøyning at klokkens veggtykkelse i utbøyningen er stort sett konstant.

3. Klokke i samsvar med krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at vendepunktene (11,12) som avgrensner utbøyningen (5) i yttersiden på flanken av den konvekse seksjon, befinner seg i soner, i aksialavstand fra skulderens (1) overside (19), uten eventuelt hodeparti (2), er beliggende innenfor følgende grenser:

28-40% av klokkens aksiale ytterlengde (1e) mellom den øvre overside og klokkeunderkanten, for vendepunktet (11) nærmest skulderen (1)

og 55-66% av denne aksiallengde (1e), for vendepunktet (12) lengst fra skulderen (1).

4. Klokke i samsvar med krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at vendepunktet (10) i flankens ytterside, hvor flankens sylindriske eller svakt koniske del nær skulderen går over i den konkave del (16) mot den konvekse utbøyning, befinner seg i en aksialsoner hvis avstand i aksialretning til skulderens overside (19), uten hodepartiet, utgjør 15-20% av klokkens aksiallengde (1e).

167776

5. Klokke i samsvar med et av kravene 2-4, k a r a k - t e r i s e r t v e d at vendepunktene (14,15) som avgrenser den konvekse del (5) av utbøyningen på flankens innerside, befinner seg i soner hvis aksialavstand fra skulderens (1) tversgående underside (18) ligger innenfor følgende grenser:

27-37% av klokkens aksiallengde (li) mellom skulderundersiden og klokkeunderkanten (9), for vendepunktet (14) nærmest skulderen og

52-64% av samme aksiallengde (li), for vendepunktet (15) lengst fra skulderen.

6. Klokke i samsvar med krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at det bøyingspunkt (13) på flankens innerside, hvor flankens tilnærmedesvis sylindriske eller svakt koniske del nær skulderen (1) går over i det konvekse innerveggparti som går jevnt over i utbøyningen (5), befinner seg i en aksialsone som er beliggende i en aksialavstand som 12,5-17,5% av klokkens aksiale innerlengde (li), målt fra den tversgående skulderunderside (18).

7. Klokke i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at lengden av tangenten til utbøyningen (5) mellom de utadkrummende flankedeler i klokkens ytterside utgjør minst 25% av klokkens aksiale ytterlengde (le), målt mellom skulderens (1) overside (19), uten eventuelt hodeparti (2), og klokkeunderkanten (9).

8. Klokke i samsvar med krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at lengden av tangenten til utbøyningen (5) mellom flankens utadkrummende deler i klokkeyttersiden utgjør 40-55% av klokkens førnevnte, aksiale ytterlengde (le).

9. Klokke i samsvar med krav 2 og 7 eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at lengden av tangenten til utbøyningen (5) mellom flankens utadkrummende deler i klokke-innersiden utgjør 44-58% av klokkens aksiale innerlengde (li), målt mellom skulderens (1) tversgående underside (18) og klokkeunderkanten (9).

10. Klokke i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at målet (a) på utbøyningen i flankeyttersiden, målt fra og vinkelrett på tangenten (16) til de konkave flankedeler (6,7) i ytterveggen på begge sider av utbøyningen (5) utgjør 3-3,8% av klokkens aksiallengde ( $l_e$ ) mellom skulderens (1) overside (19) og klokkeunderkanten (9) samt 9-14% av klokkens ytterdiameter direkte under skulderen.

11. Klokke i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at målet (b) på utbøyningen i flankeinnersiden, målt fra og vinkelrett på tangenten (17) til de konvekse flankedeler i innersiden på begge sider av utbøyningen, utgjør 3,1-4% av klokkens aksiallengde ( $l_i$ ) mellom skulderundersiden og klokkeunderkanten, samt 10,5-16% av klokkens innerdiameter målt direkte under skulderen.

12. Klokke i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at klokkens aksiale ytterlengde ( $l_e$ ), målt mellom skulderens (1) overside (19), uten eventuelt hodeparti (2), og klokkeunderkanten (9) utgjør 0,88-1,0 ganger randdiameteren ( $D_0$ ).

