

(19) HU

MAGYAR  
NÉPKÖZTÁRSASÁGORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATALSZABADALMI  
LEÍRÁS

(11) 183 955

A bejelentés napja: (22) 82. 06. 09.

(21) 1872/82

A bejelentés elsőbbsége: (33) DE (32) 81. 06. 10. (31) (P 31 22 979.4)

A közzététel napja: (41) (42) 83. 07. 28.

Megjelent: (45) 86. 07. 30.

Nemzetközi  
osztályjelzet:  
(51) NSZO<sub>3</sub>  
E 21 C 3/12  
B 23 B 45/16

Feltaláló(k): (72)

Weilenmann Walter technikus, Schaanwald, Frick Nikolaus tech-  
nikus, Schaan, LI dr. Hirt Peter fizikus, Crans-Pres-Céligny, CH

Szabadalmas: (73)

HILTI AG., Schaan, LI

(54)

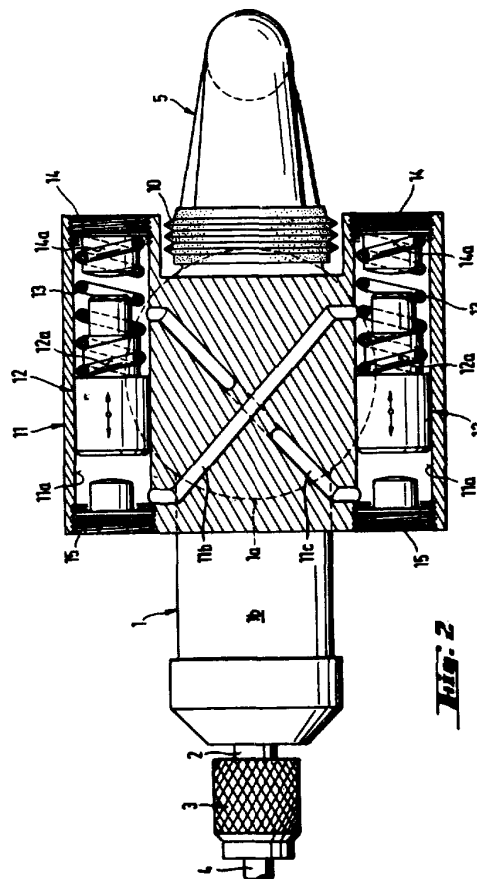
## ÜTVEFÚRÓ VAGY VÉSŐKALAPÁCS

## (57) KIVONAT

A találmány tárgya ütvefúró- vagy vésőkalapács, amelynek ütőműve, az ezt borító háza és a házhoz a kezelő személyt érő vibráció csillapítására rugalmasan rögzített fogantyúja van.

Az ismert megoldásokhoz képest a vibráció további csökkentésére a házon vezető hengerekben mozgó dugattyúként kiképzett, rugalmasan rögzített kiegészítő tömegek vannak. Az egyes csillapító tömegek különböző mértékű mozgásának kiegyenlítésére a vezető hengerek végei oldalanként váltakozva össze vannak kötve egymással nyomáskiegyenlítő vezetékeken keresztül. Ily módon a nyomáskülönbségek segítségével a lassabban mozgó csillapító tömeget a gyorsabban mozgó csillapító tömeg gyorsítja.

A csillapító tömegek saját frekvenciájában megegyezik az ütőmű frekvenciájával, a fogantyú saját frekvenciája pedig ennél  $\sqrt{2}$ -es tényezővel kisebb azért, hogy az ütőmű keltette rezgés csillapítása optimális legyen.



A találmány olyan ütfűró- vagy vésőkalapácsra vonatkozik, amelynek ütőműve, az ezt körülvevő háza és a házhoz csatlakozó fogantyúja van.

Az ütfűró- vagy vésőkalapácsoknál az ütőmű periodikus ütésekkel kelt és ezek átadódnak a szerszám szárára. A periodikusan keltett ütések azonban a házban is periodikusan jelentkező lökésterhelést okoznak, amelyek ezt rezgésre, illetve vibrációra készítik. A vibráció a fogantyún keresztül átadódik a kezelő személy kezére, illetve karjára. Ez a vibráció nemcsak kényelmetlen, hanem tartósan a kezelő személy egészségkárosodására vezethet. Különösképpen a bontókalapács teljesítmény kategóriájánál lépi túl többnyire ez a kezelő személy feltételezhető tűrőképességét.

A fellépő igénybevétel csökkentésére már az eddigiekben is különböző intézkedések történtek. Így ismeretes a házban a fogantyú rugalmas megtámasztása. Azért, hogy ez a megoldás hatásos legyen, a fogantyú lágy rugózása szükséges. A lágy rugózás azonban nagyon nagy rugóelmozdulást eredményez. Ez azonban kezeléstechnikai okokból hátrányos.

Ismeretes ezen kívül bizonyos kiegészítő tömeg rugalmas megtámasztása a házban az ütés irányának tengelyében. A kiegészítő tömeg elhelyezése valóban a rezgésszintek bizonyos javulását eredményezi. A fenti teljesítmény kategóriában azonban a fűró- vagy vésőkalapácsoknál a kezelő személyre ható rezgés még mindig túl erős. A kiegészítő tömeg megnövelésével lehetséges javítás. Ekkor azonban a kalapács össztömege növekszik, ami ismét a kezelő személy megnövekedett terhelését eredményezi.

A találmány feladata olyan ütfűró- vagy vésőkalapács biztosítása, amelynek a súlya kicsi és nagy kezelési kényelmet nyújt.

A találmány szerint ez az alábbi ismérvek kombinációjával érhető el:

a) a fogantyú a házban az ütés irányában rugalmasan van felszerelve,

b) a kiegészítő tömeg a házban az ütés irányának tengelyében rugalmasan van felszerelve.

Az egyenként ismert két ismerv kombinációja a kezelési kényelem meglepő javulását eredményezi, ami lényegesen meghaladja az egyes megoldásokkal elérhető javítást. A két megoldás egymásra ily módon előre nem látható kölcsönhatást fejt ki.

Azért, hogy érezhető hatást érhünk el, a kiegészítő tömegnek bizonyos minimális értékűnek kell lennie. Mivel a kalapács egész tömegét más oldalról a kiegészítő tömeg közvetlenül befolyásolja és a kalapács össztömege kezelhetőségi okokból felülről korlátozott, a kiegészítő tömeg nem lehet túl nagy. A gyakorlatban célszerűnek bizonyul az, ha a ház tömege 8–12-szerese a kiegészítő tömegnek.

A kalapács össztömegéhez viszonyítva a kiegészítő tömeg előnyös aránya ily módon körülbelül 10 % nagyságrendű. Ez az ily módon elérhető kezelési kényelem javulás szempontjából általában elfogadható. Nagyobb kiegészítő tömeg alkalmazásánál a kalapács túl nehézé válik és csak még nagyobb nehézséggel lehet kezelni.

A házra ható forgatónyomatékokat úgy lehet elkerülni, hogy a kiegészítő tömeg az ütésátadás tengelyében van a szerszámon elhelyezve. Mivel a felépítési okokból többnyire nem lehetséges, marad a kiegészítő tömeg nem központos elhelyezésének lehetősége a házban. Ez esetben az ilyenkor fellépő nem központosan támadó erő esetében, hogy ez a ház elbillenését ne okozza, célszerű a ki-

egészítő tömeget több egyedileg rugózottan felfüggesztett csillapító tömeggé kikepezni. Az erők kiegyenlítésére az egyes tömegek előnyös módon szimmetrikusan vannak a házban elosztva. A kiegészítő tömeg több csillapító tömeggé való felosztása azt a további előnyt szolgáltatja, hogy az egyes tömegeket kisebbnek lehet választani és ezek a házban történő elosztás által kevésbé zavaróan hatnak, mint az egyetlen, ennek megfelelően nagyobbra kikepezett kiegészítő tömeg. Gazdaságossági okokból előnyös két tömeg elhelyezése.

Több csillapító tömeg esetében adott az a lehetőség, hogy ezek egyenlőtlenül mozogjanak. Így például az egyes tömegek rezgése között kis fáziseltolódás léphet fel. Az ilyen különbségek következtében a kiegészítő tömeg hatása üzem közben lényegesen korlátozott lehet. Azért, hogy az egyes csillapító tömegek azonos mozgását elérjük, ezek például egymással mechanikusan összekapcsolhatók. Az ilyen megoldás azonban hely- és gazdaságossági okokból kitér.

Azért, hogy több csillapító tömeg azonos mozgását elérjük, célszerű az, hogy az egyes csillapító tömegek vezető hengerekben elhelyezett dugattyúként vannak kikepezve és a vezető hengerek végei oldalanként váltakozva össze vannak egymással kötve nyomáskiegyenlítő vezetőkkel. Az egyes csillapító tömegek egymáshoz csatlakozása ily módon az egyik hengerből a másikba áramló közegen keresztül történik. Ez a közeg folyékony vagy gázformájú lehet.

A hengerben a dugattyú mozgása esetén az egyik oldalon túlnyomás lép fel, a másik oldalon pedig nyomáscsökkenés. A vezető hengerek végeinek oldalanként váltakozó összekötése következtében nyomáskiegyenlítő hatás jön létre. Ha az egyik dugattyú gyorsabban mozog, mint a másik, akkor a lassabban mozgó dugattyút a gyorsabban mozgó gyorsítja, illetve a gyorsabban mozgó dugattyút a lassabban mozgó dugattyú fékezi. Az egyes, dugattyúként kikepzett csillapító tömegek mozgása ily módon gyakorlatilag egyformán zajlik le.

Azért, hogy a lehető legnagyobb rezgéscsökkentést érthessük el, célszerű az, hogy ha a rugalmasan felfüggesztett kiegészítő tömegek saját frekvenciája lényegében az ütőmű frekvenciájának felel meg. A kiegészítő tömeg saját frekvenciáját a kiegészítő tömeg nagysága, valamint a felfüggesztő rugó rugóállandója határozza meg. Az ütőmű frekvenciájával azonos saját frekvencia esetén a házhoz képest lényegében állandó fáziseltolással rezeg a kiegészítő tömeg. Ezáltal a házra gyakorolt lökéserjesztés részben kiegyenlítődik.

Az ütőmű által keltett, a házra ható lökéserjesztést a kiegészítő tömeggel csak részben lehet kiegyenlíteni. A házról a fogantyúra átadódó maradék hatás megszüntetésére célszerű az, ha a fogantyú saját frekvenciája  $\sqrt{2}$ -szörös tényezővel kisebb, mint az ütőmű frekvenciája. Ennek a kikötésnek a következtében az ütőfrekvencia tartományában és e felett a rezgés csillapítva adódik át a fogantyúra. A fogantyú saját frekvenciáját ugyancsak annak tömege és a fogantyút megtámasztó rugóállandója határozza meg.

Az alábbiakban a találmányt a példaképpen bemutatott ábrák kapcsán ismertetjük közelebbről. Ezek a következők:

1. ábra: A találmány szerinti ütfűró kalapács, részben metszetben ábrázolva,

2. ábra: az 1. ábra szerinti ütfűró kalapács felülné-

zete az A nyílnek megfelelő irányból, feldöntött csillapítóházzal.

Az 1. ábrán látható ütfűró kalapácsnak összességében 1-gyel van jelölve a háza. Az 1 ház az 1a motoros részből és az 1b ütőmű-részből áll. Az 1b ütőmű-részből nyúlik ki a 2 tengely, amely a 4 szerszám 3 tokmányát tartja. Az 1 háznak a 3 tokmánnyal ellentétes végén van az összességében 5-tel jelölt fogantyú. Az 5 fogantyúba torkollik az elektromos áramellátást biztosító 6 vezeték. Ezen kívül a fogantyún van a 7 kapcsoló az ütfűró kalapács be- és kikapcsolásához. Az 5 fogantyú az 1 házhoz képest az ütés irányában, azaz a 2 tengely irányában eltolódhat. Az 5 fogantyút az 1c csapok és az 5 fogantyú megfelelő 5a furatai vezetik. Az 1 háztól az 5 fogantyút a 8 nyomórúgók elnyomják. Az 1c csapokhoz csatlakozó 9 csavarok szolgálnak e tekintetben ütközőként. Az 5 fogantyú és az 1 ház között adódó rést, ami a fogantyú rugózásának mértékétől függően kisebb vagy nagyobb, a 10 harmonika tölti ki a szerkezet belsejébe jutó szennyeződés ellen. A 10 harmonika lehetővé teszi az 1 ház és az 5 fogantyú között a relatív elmozdulást. Ezen kívül az 1 házban az összességében 11-gyel jelölt csillapító ház helyezkedik el.

A 2. ábra ismét az 1 házat ábrázolja az 1 ház hátsó végén levő 5 fogantyúval és az 5 fogantyú és az 1 ház között levő rést töltő 10 harmonikával. Az 1 ház ellentétes végén a 2 tengelyre szerelt 3 tokmány látható a 4 szerszám befogásához. A 11 csillapítóház az 1 házhoz csatlakozik és az ütés irányának tengelyével párhuzamosan két 11a vezetőhenger van benne. A 11a vezetőhengerekben vannak a 12 csillapító tömegek. A 12 csillapító tömegek dugattyúként vannak kiképezve és a 11a vezetőhenger vezeti ezeket. A 12 csillapító tömegeknek a 12a rugómenettel ellátott szakasza van. A 12a rugómenetes szakaszra van a 13 rugó felcsavarva és így van a 12 csillapító tömeggel összekötve. A 13 rugó másik vége az összességében 14-gyel jelölt ellentétes csapra csatlakozik. A 14 ellencsapnak ugyancsak van a 13 rugóhoz csatlakozó 14a rugómenete. Így módon a 12 csillapító tömegek össze vannak kötve a 13 rugón keresztül a 14 ellencsapval. Egyidejűleg a 14 ellencsap a 11a vezetőhenger egyik oldalának a lezárására is szolgál. A 11a vezetőhenger másik végét a 15 dugó zárja le.

A 12 csillapító tömeg és a 13 rugó olyan rendszert alkot, ami az ütés tengelyével párhuzamos rezgéseket végezhet. A dugattyúként szereplő csillapító tömeg a 11a vezetőhengert két térrészre tagolja. Az egyik térrész, amelyben a 13 rugó is elhelyezkedik, a 12 csillapító tömeg és a 14 ellencsap között van. A másik térrész a 12 csillapító tömeg és a 15 dugó között található. A 12 csillapító tömeg előtt és mögött levő térrészeket oldalanként váltakozva kötik össze a 11b és 11c nyomáskiegyenlítő vezetékkel. Ezzel a megoldással van biztosítva a két 12 csillapító tömeg csatlakozása.

Az egyik 12 csillapító tömeg előre mozgásakor az egyik oldalán túlnyomás, a másik oldalán pedig nyomáscsökkenés lép fel. Ez a nyomáskülönbség a 11b és 11c

nyomáskiegyenlítő vezetékeken kölcsönösen mindkét oldalon kiegyenlítődik. Ha az egyik 12 csillapító tömeg gyorsabban mozog, mint a másik, akkor olyan túlnyomás lép fel, ami a másik 12 csillapító tömeg hátsó oldalához vezetődik és a lassabban mozgó 12 csillapító tömeget gyorsítja. Fordítva, a gyorsabban haladó 12 csillapító tömeget a lassabban haladó 12 csillapító tömeg fékezi. Így módon elérhető az, hogy gyakorlatilag mindkét 12 csillapító tömeg egyformán mozogjon. A 11a vezetőhengerek és a 11b és 11c nyomáskiegyenlítő vezetékkel folyadék helyett levegővel való feltöltésével lehet a két 12 csillapító tömeg viszonyát bizonyos határok között változtatni. Az áramlás a két 12 csillapító tömeg rezgésének csillapítását eredményezi.

A két 12 csillapító tömeg úgy van méretezve, hogy tömegük mintegy 10 %-át teszi ki a ház és a benne levő meghajtás és ütőmű tömegének. A 12 csillapító tömegek saját frekvenciája lényegében az ütőmű frekvenciájának felel meg. Az 5 fogantyú rugózása úgy van méretezve, hogy az 5 fogantyú saját frekvenciája közelítőleg  $\sqrt{2}$ -es tényezővel kisebb, mint az ütőmű frekvenciája. Az ütőmű 45 Hz-es frekvenciája esetén például a fogantyú saját frekvenciája körülbelül 35 Hz. Az ilyen összehangolás eredményezi az ütőmű keltette rezgés optimális csökkentését.

#### Szabadalmi igénypontok

1. Ütfűró- vagy vésőkalapács ütőművel, az ezt bővíti házzal és a házhoz csatlakozó fogantyúval, *azzal jellemezve*, hogy

a) a fogantyú (5) a házra (1) az ütés irányában rugalmasan van felszerelve,

b) a házban (1) az ütés irányának tengelyében kiegészítő tömeg van rugalmasan felszerelve.

2. Az 1. igénypont szerinti kalapács kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a ház (1) tömege 8–12-szerese a kiegészítő tömegnek.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti kalapács kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a kiegészítő tömeg több, egyenként rugalmasan rögzített csillapító tömegből (12) áll.

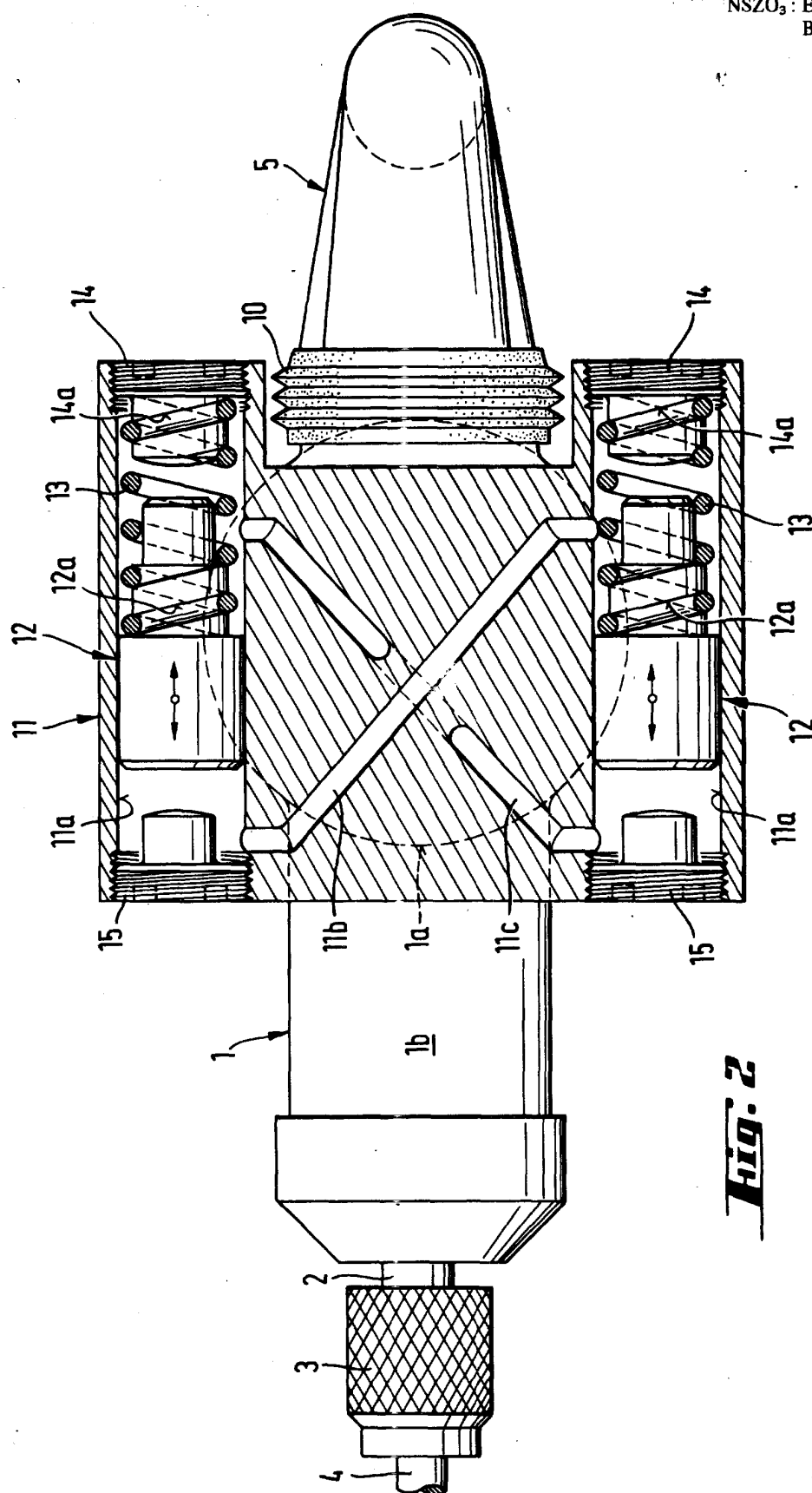
4. A 3. igénypont szerinti kalapács kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy az egyes csillapító tömegek (12) vezető hengerekben (11a) vezetett dugattyúként vannak kiképezve és a vezető hengerek (11a) végei oldalanként váltakozva egymással össze vannak kötve nyomáskiegyenlítő vezetékkel (11b, 11c).

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti kalapács kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a rugalmasan rögzített kiegészítő tömeg saját frekvenciája lényegében az ütőmű frekvenciájának felel meg.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti kalapács kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a fogantyú saját frekvenciája az ütőmű frekvenciájánál  $\sqrt{2}$ -es tényezővel kisebb.



4



Felelős kiadó: Himer Zoltán osztályvezető  
Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában  
ZÖLDÉRT Nyomda – Miskolc