



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218812
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 31 05 78
(21) (PV 3514-78)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 04 85

(51) Int. Cl.³
E 01 C 19/28

(75)
Autor vynálezu

HRŮŽA MIROSLAV ing., PÁTÍK LUDEK ing., POVOLNÝ ANTONÍN ing.,
BRNO

(54) Zařízení pro hutnění materiálů při rezonanční frekvenci

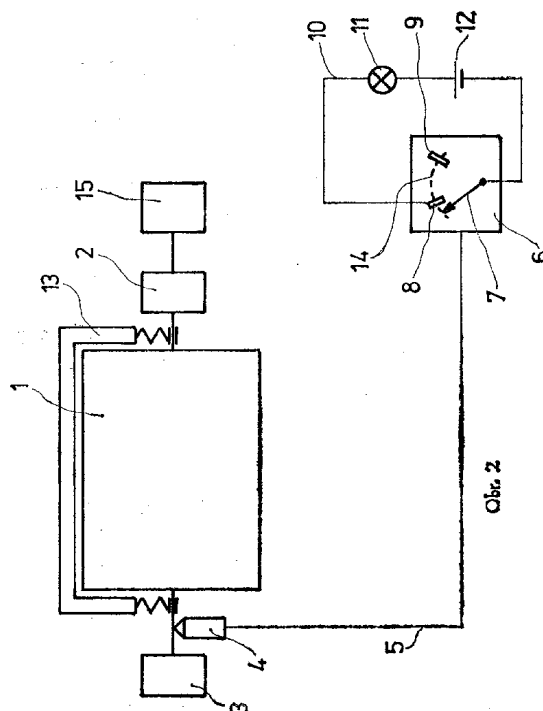
1

Vynález se týká zařízení pro hutnění materiálů při rezonanční frekvenci nebo frekvenci jí blízké.

Zařízení je tvořeno míchačem velikosti amplitudy uloženým na běhounu, propojeným spojovacím vedením s ukazatelem a zařízením pro přestavování výstředníkového momentu současně napojeným na budič vibrace, uložený v běhounu. V ukazateli je uchycena ručička a je umístěna před vlečný doraz, umístěný na stupnici, na níž je současně uchycen další doraz. Na ručičku může být napojen elektrický obvod se zdrojem a žárovkou, uzavřený na vlečném dorazu.

Zařízení podle vynálezu lze použít u všech hutnících strojů, u kterých je potřeba změny frekvence a výstředníkového momentu.

2



Vynález se týká zařízení pro hutnění materiálů při rezonanční frekvenci nebo frekvenci jí blízké.

V současné době jsou známé vibrační válce vybavené hydrostatickým pohonem vibrace, u nichž je možno plynule nebo stupňovitě měnit buzenou frekvenci pomocí regulačního čerpadla určeného pro pohon budiče vibrace. Hodnota buzené frekvence se určuje podle zkušenosti a pohybuje se u zemín obvykle v rozmezí 18 až 30 Hz, u živých materiálů obvykle v rozmezí 40 až 50 Hz. Velikost odstředivé síly, úměrné velikosti výstředníkového momentu a buzené frekvenci, je možno měnit pouze v omezené míře. Přibližnou volbou dynamických parametrů vibračního válce (buzené frekvence a velikosti odstředivé síly) nemůže být dosaženo efektivního způsobu hutnění, neboť každá zemina vyžaduje jiné hodnoty těchto parametrů.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení podle vynálezu, které je tvořeno snímačem velikosti amplitudy uloženým na běhounu, propojeným spojovacím vedením s ukazatelem a zařízením pro přestavování výstředníkového momentu současně napojeným na budič vibrace, uložený v běhounu. V ukazateli je uchycena ručička a je umístěna před vlečný doraz, umístěný na stupnici, na níž je současně uchycen další doraz. Na ručičku může být napojen elektrický obvod se zdrojem a žárovkou, uzavřený na vlečném dorazu.

Na výkresech je schematicky znázorněn jeden příklad provedení předmětu vynálezu.

Na obr. 1 jsou zakresleny frekvenční charakteristiky při určitých výstředníkových momentech a je naznačeno hutnění při rezonanční frekvenci.

Na obr. 2 je znázorněno zařízení pro hutnění při rezonanční frekvenci s ručním ovládáním čerpadla a zařízení pro přestavování výstředníkového momentu budiče vibrace.

Při hutnění materiálu rezonanční frekvencí ω_r nebo frekvencí jí blízkou se hutní takovou odstředivou silou F , při níž amplituda kmitání A nepřekročí jak hodnotu danou konstrukcí stroje (maximální hodnota amplitudy kmitání $A_{\max}$, kterou dovolí pružné elementy mezi běhounem 1 a rámem stroje 13), tak hodnotu odpovídající hutněnému materiálu. Celý proces hutnění lze objasnit podle obr. 1, kde je zakreslena závislost velikosti amplitudy kmitání A na velikosti buzené frekvence ω . Křivky frekvenčních charakteristik na obr. 1 jsou zakresleny pro různé velikosti výstředníkových momentů D_{v1} a D_{v2} ($D = m \cdot e$, kde m — hmotnost výstředníku, e — vzdálenost těžiště výstředníku od osy otáčení). Naznačená hodnota amplitudy kmitání $A_{\max}$ představuje maximální hodnotu kmitání mezi běhounem 1 a rámem 13, A_{opt} je optimální hodnota amplitudy, která je vhodná pro určitý hutně-

ný materiál (určená zkouškou pro každý materiál samostatně). Vzhledem k tomu, že amplituda kmitání A_r rámu 13 je vzhledem k amplitudě kmitání A_B běhounu 1 ve většině případů velmi malá, lze považovat amplitudu kmitání A_B běhounu 1 i jako amplitudu kmitání A mezi běhounem 1 a rámem 13.

Na počátku hutnění je na budiči vibrace nastaven minimální výstředníkový moment $D_{v \min}$. Budič vibrace se rozbíhá a amplituda kmitání A_B běhounu 1 nabývá stále větších hodnot. Buzená frekvence ω se zvyšuje, až přírůstky amplitudy kmitání A_B běhounu 1 jsou nulové (v případě dalšího zvyšování buzené frekvence ω by došlo k poklesu amplitudy kmitání A_B běhounu 1. V tomto okamžiku je dosaženo rezonanční frekvence ω_r a tomu odpovídající amplitudy kmitání A_B běhounu 1, která je rovna optimální amplitudě kmitání A_{opt} běhounu 1 (frekvenční charakteristika pro výstředníkový moment D_{v1} na obr. 1). Pokud není zvyšováním buzené frekvence ω dosaženo optimální amplitudy kmitání A_{opt} běhounu 1, nebo maximální amplitudy kmitání $A_{\max}$ běhounu 1, nebo maximální amplitudy kmitání $A_{\max}$ běhounu 1, začne se zvětšovat výstředníkový moment D_v běhounu 1 (maximální amplitudy kmitání $A_{\max}$ běhounu 1 dosaženo v tom případě, když pro daný materiál $A_{\max}$ má nižší hodnotu než A_{opt}). Popsaný stav je znázorněn na obr. 1 frekvenční charakteristikou při velikosti výstředníkového momentu D_{v2} . Zvyšováním buzené frekvence ω až do bodu 1 se dosáhne určité nižší hodnoty amplitudy kmitání A_B běhounu 1, po dosažení uvedené hodnoty A_B je nutno zvyšovat pomocí výstředníkového momentu D_v hodnotu amplitudy kmitání A_B až do velikosti optimální amplitudy kmitání A_{opt} , která odpovídá velikosti rezonanční frekvence ω_r a výstředníkovému momentu D_{v1} (na obr. 1 bod 2).

Zařízení, jímž se uskutečňuje popsaný způsob hutnění zemín je sestaveno z hydromotoru 2 pohánějícího budič vibrace (není zakreslen), umístěný v běhounu 1 uchyceného v rámu 13. Do hydromotoru 2 je hydraulická kapalina dodávána pomocí regulačního čerpadla 15. K běhounu 1 (nebo na kteroukoli neopruženou část stroje) je uchycen snímač 4 velikosti amplitudy A_B běhounu 1, který je spojovacím vedením 5 spojen s ukazatelem 6. Ukazatel 6 má na stupnici 14 umístěn vlečný doraz 8 a doraz 9. Před vlečným dorazem 8 je uchycena ručička 7, která zasahuje svým horním koncem do prostoru před vlečným dorazem 8. Vzájemná poloha ručičky 7 a vlečného dorazu 8 je signalizována žárovkou 11 umístěnou v elektrickém obvodu 10, jehož kontakty jsou napojeny na ručičku 7 a vlečný doraz 8. Elektrický obvod 10 je napájen ze zdroje 12. Na budič vibrace uložený v běhounu 1 je současně napojeno zařízení pro přestavování výstředníkového momentu 3. Odpru-

žená i neodpružená část stroje má stejnou hodnotu rezonanční frekvence ω_r , proto by se zjištění rezonanční frekvence ω_r mohlo provést i v kabině řidiče (tedy na odpružené části stroje). Snímač 4 by byl méně namáhán, na ukazateli 6 by však musela být dorazem 9 nastavena hodnota optimální amplitudy kmitání A_{opt} rámu 13 (vztahena na odpruženou část stroje). Před započítáním hutnění se nastaví na zařízení pro přestavování výstředníkového momentu 3 minimální výstředníkový moment D_{min} a stroj se spustí. Zvyšováním buzené frekvence ω prostřednictvím hydromotoru 2 se zvětšuje i amplituda kmitání A_B běhounu 1. Velikost amplitudy kmitání A_B běhounu 1 registruje snímač 4 a vychyluje ručičku 7 ukazatele 6 ve smyslu otáčení hodinových ručiček. Ručička 7 unáší vlečný doraz 8, se kterým je v kontaktu až do okamžiku dosažení maximální amplitudy kmitání A_{max} pro výstředníkový moment D_v min, tj. do rezonanční frekvence ω_r . Pokud je ručička 7 ve styku s vlečným dorazem 8, je uzavřen elektrický obvod 10 a žárovka 11 je rozsvícena. Po překročení rezonanční frekvence ω_r nastane zmenšování amplitudy kmitání A_B běhounu 1 a dojde k odpojení ručičky 7 od vlečného dorazu 8 a tím i k přerušení elektrického obvodu 10. Tím, že žárovka 11 nesvítí, je obsluha upozorněna, že je nutno zastavit zvyšování buzené frekvence ω hydromotorem 2 a je třeba zvětšovat výstředníkový moment D_v budiče vibrace pro přestavování výstředníkového momentu 3 tak, že se zvětšuje odstředivá síla F při konstantní frekvenci ω_r , až je docíleno optimální amplitudy kmitání A_{opt} běhounu 1 nebo maximální amplitudy kmitání A_{max} běhounu 1. Optimální amplituda kmitání A_{opt} (případně A_{max}) se nastaví na ukazateli 6 dorazem 9 na hodnotu, vhodnou pro daný materiál před tím, než se začne amplituda kmitání A_B běhounu 1 zvětšovat zařízením pro pře-

stavování výstředníkového momentu 3. Po dosažení optimální amplitudy kmitání A_{opt} případně A_{max} se zvětšování výstředníkového momentu D_v ukončí a hutnění se provádí při těchto parametrech.

Ruční ovládání regulačního čerpadla 15 lze převést na automatické (není zakresleno) a to vložením servomotoru před regulační čerpadlo 15. Servomotor je napojen na elektrický obvod 10, v němž je navíc vložen vypínač, který se po dosažení rezonanční frekvence ω_r vypne a tím uvede do klidu servomotor. Pro zvyšování amplitudy kmitání A_B běhounu 1 pomocí výstředníkového momentu D_v je použito zařízení pro přestavování výstředníkového momentu 3 a lze jej převést též na automatické ovládání. Zařízení pro přestavování výstředníkového momentu 3 je propojeno s ukazatelem 6, který je upraven jako automatický řídicí člen, jehož součástí je i elektrický obvod 10. Po dosažení rezonanční frekvence ω_r automatický řídicí člen automaticky vypne servomotor a zapne zařízení pro přestavování výstředníkového momentu 3, které se vypne po dosažení amplitudy kmitání A_{opt} (případně A_{max}).

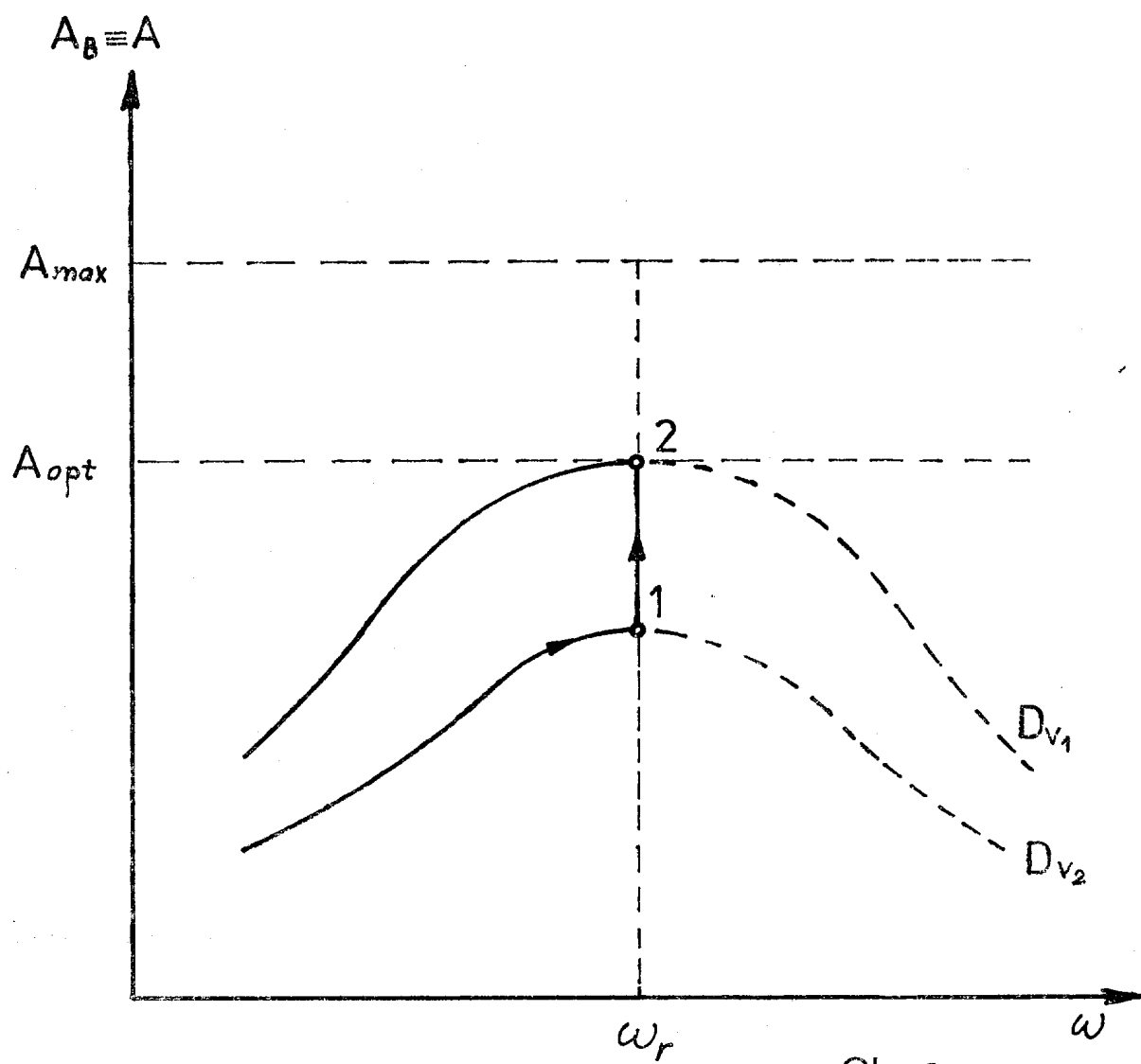
Použitím zařízení podle vynálezu zejména u vibračních válců, které jsou vybaveny budičem vibrace s měnitelným výstředníkovým momentem a měnitelnou frekvencí se dosáhne kvalitně zhutněného materiálu při minimálním počtu přejezdů. Stroje, vybavené tímto zařízením, zvyšují efektivnost hutnících prací i kvalitu hutnění. Výrazně se rozšiřuje jejich použitelnost pro hutnění materiálů s podstatně rozdílnými vlastnostmi.

Zařízení podle vynálezu lze použít u všech hutnících strojů, u kterých je možno měnit buzenou frekvenci i výstředníkový moment, buď plynule, nebo s přijatelným odstupňováním.

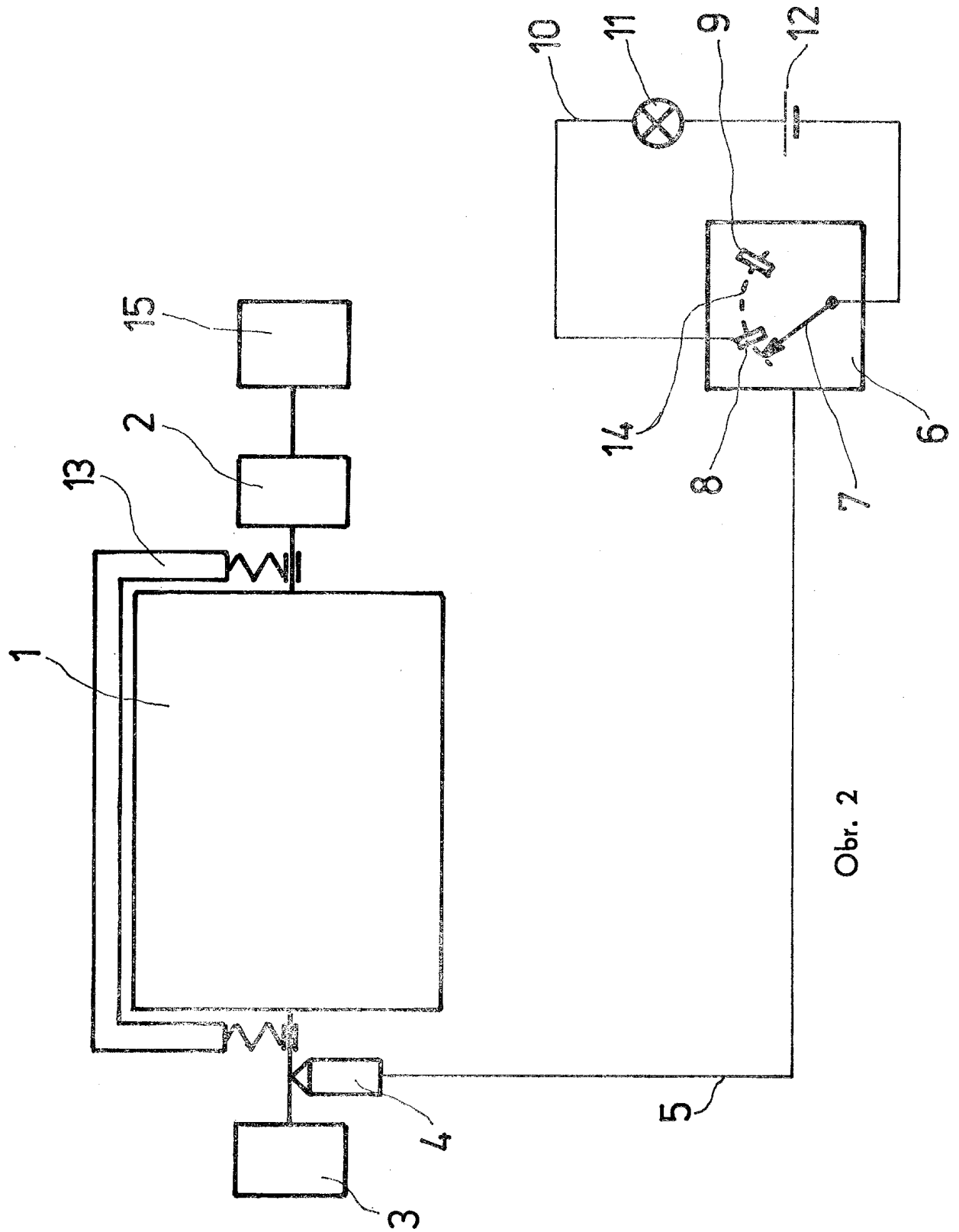
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro hutnění materiálů při rezonanční frekvenci nebo frekvenci jí blízké, sestávající z běhounu, v němž jsou uloženy nevývažky poháněné hydromotorem s čerpadlem, vyznačující se tím, že je tvořeno snímačem (4) velikosti amplitudy kmitání (A_B) uloženým na běhounu (1) propojeným spojovacím vedením (5) s ukazatelem (6),

v němž je uchycena ručička (7), umístěná před vlečným dorazem (8), a doraz (9), přičemž na ručičku (7) je případně napojen elektrický obvod (10) se zdrojem (12) a žárovkou (11), uzavřený na vlečném dorazu (8) a na běhoun (1) je současně napojeno zařízení pro přestavování výstředníkového momentu (3).



Obr. 1



Obr. 2