

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2026 年 1 月 15 日 (15.01.2026)



(10) 国际公布号
WO 2026/011850 A1

(51) 国际专利分类号:
G05B 19/418 (2006.01) **B22D 11/16** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2025/085210

(22) 国际申请日: 2025 年 3 月 27 日 (27.03.2025)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202410913597.2 2024 年 7 月 9 日 (09.07.2024) CN

(71) 申请人: 中冶赛迪工程技术股份有限公司(CISDI
ENGINEERING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国重庆市渝
中区双钢路 1 号 400013 (CN)。

(72) 发明人: 李云博(LI, Yunbo); 中国重庆市渝中区
双钢路 1 号 400013 (CN)。唐祎(TANG, Yi); 中国
重庆市渝中区双钢路 1 号 400013 (CN)。何新

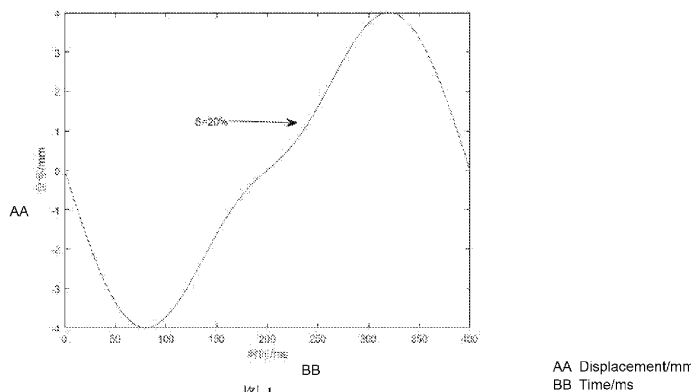
军(HE, Xinjun); 中国重庆市渝中区双钢路 1 号
400013 (CN)。项德明(XIANG, Deming); 中国重庆
市渝中区双钢路 1 号 400013 (CN)。

(74) 代理人: 北京同恒源知识产权代理有限公司
(TIDYTEND INTELLECTUAL PROPERTY LAW
FIRM); 中国北京市丰台区西四环南路 46 号国
润商务大厦 B 座 7 楼 100161 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: CONTROL METHOD FOR NON-SINUSOIDAL HYDRAULIC VIBRATION CURVE OF MOLD

(54) 发明名称: 结晶器非正弦液压振动曲线的控制方法



$$\begin{aligned} & -\frac{T_1}{2\pi}a(a-1) & \frac{T_1^2}{2\pi}\frac{1-a}{T_2} & \frac{T_1^2}{4\pi}\frac{a^2-1}{a} & -\frac{T_1}{2\pi}a(a-1) & -\frac{T_1^2}{2\pi}a(a^2-1) \\ & \text{(I)} & \text{(II)} & \text{(III)} & \text{(IV)} & \text{(V)} \end{aligned}$$

(57) Abstract: A control method for a non-sinusoidal hydraulic vibration curve of a mold, relating to the technical field of automation in metallurgical continuous casting. A three-segment linear-sinusoidal composite function is used, wherein one vibration cycle of a position curve thereof comprises three stages: the first stage is a sine-like curve obtained by superimposing a standard sinusoidal function having an angular velocity ω_1 with a linear function having a slope (I), the second stage is a sine-like curve obtained by superimposing a standard sinusoidal function having an angular velocity ω_2 with a linear function having a slope (II) and an offset (III), and the third stage is a sine-like curve obtained by superimposing a standard sinusoidal function having an angular velocity ω_1 and a linear function having a slope (IV) and an offset (V) and connected to the sine-like

[见续页]

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UY, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

curve of the first stage at different sampling moments. The method optimizes a non-sinusoidal vibration curve, and achieves a smooth and stable velocity curve for hydraulic cylinder motion, a small peak value, and continuous and smooth acceleration transitions without sudden changes. The control method is simple and easy to implement, has few control parameters, and is convenient to operate.

(57) 摘要: 一种结晶器非正弦液压振动曲线的控制方法, 属于冶金连铸自动化技术领域。采用三段式线性-正弦复合函数, 其位置曲线的一个振动周期包含三个阶段: 第一阶段为角速度为 ω_1 的标准正弦函数与斜率为(I)的线性函数叠加复合得到的类正弦曲线, 第二阶段为角速度为 ω_2 的标准正弦函数与斜率为(II)偏移量为(III)的线性函数叠加复合得到的类正弦曲线, 第三阶段为角速度为 ω_1 的标准正弦函数与斜率为(IV)偏移量为(V)的线性函数叠加复合得到的类正弦曲线, 在不同采样时刻与第一阶段的类正弦曲线相接。该方法优化了非正弦振动曲线, 实现了油缸运动速度曲线平稳光滑, 峰值小, 加速度变化连续、光滑、无突变, 其控制方法简单, 易于实现, 且控制参数少, 便于操作。